BIBLIOTEKA

SUVREMENA ŠKOLA

ZDENKA LELAS

Mladi cvjećari, prirodnjaci i biolozi

Priručnik za nastavnike osnovnih škola

24465

BIBLIOTEKA

SUVREMENA ŠKOLA

ZDENKA LELAS

Mladi cvjećari, prirodnjaci i biolozi

Priručnik za nastavnike osnovnih škola

Izdavač:
NIU »ŠKOLSKE NOVINE« Zagreb,
Braće Kavurića 40

Za izdavača:
ĐORĐE ĐURIĆ

Recenzenti:
1. BLAŽENKA KAUČIĆ
2. mr VICKO PAVIČIĆ
3. IVKA BANJEGLAV

Urednik:
ANTE BEŽEN

Lektor:
mr VJERA RAŠKOVIĆ — ZEC

Grafički urednik:
MIA PLEMENČIĆ

Korektor:
EVGENIJA KRKOČ

Crteže izradila:
MELITA BOŠNJAK, akademski slikar

Tisak:
GIRO »Joža Rožanković« Sisak

Zagreb, 1977.

Sadržaj

	Strana
1. PREDGOVOR	7
2. OPĆI DIO	9
3. PLANOVI I PROGRAMI	13
A. Godišnji plan i program rada mladih cvjećara	15
B. Godišnji plan i program rada mladih prirodnjaka	16
C. Godišnji plan i program rada mladih biologa	18
4. METODIČKE UPUTE	21
A. Mjesto rada grupe	21
B. Sredstva i pomagala za rad	21
C. Aktivnost članova grupe	21
D. Zaduženja članova grupe	22
E. Samostalan rad učenika	22
5. UZGAJANJE I NJEGA LONČANICA — VJEŽBE	25
A. Ciljevi i zadaci grupe mladih cvjećara	25
5.1. Upute nastavniku uz vježbu 1	27
1. Posjet cvjetnom rasadniku	27
5.2. Upute nastavniku uz vježbu 2	29
2. Dijelovi biljke	30
5.3. Upute nastavniku uz vježbu 3	32
3. Vrste tla za uzgoj lončanica	32
5.4. Upute nastavniku uz vježbu 4	34
4. Potrebni uvjeti za rast i razvoj lončanica	34
5.5. Upute nastavniku uz vježbu 5	36
5. Sredstva i pribor za uzgoj biljki lončanica	36
5.6. Upute nastavniku uz vježbu 6	38
6. Dnevna njega biljki lončanica	38
5.7. Upute nastavniku uz vježbu 7	40
7. Upoznavanje biljki lončanica	40
5.8. Upute nastavniku uz vježbu 8	42
8. Presađivanje biljki lončanica	42

Strana

5.9. Upute nastavniku uz vježbu 9 44
9. Razmnožavanje biljki lončanica 44
5.10. Upute nastavniku uz vježbu 10 46
10. Štetnici i bolesti na lončanicama 46
5.11. Upute nastavniku uz vježbu 11 48
11. Posjet cvjećarnici 48
5.12. Upute nastavniku uz vježbu 12 i 13 50
12. Aranžiranje svježeg cvijeća 50
13. Aranžiranje suhog cvijeća 52

6. IZRADA ZBIRKI — VJEŽBE 55
6.1. Upute nastavniku uz vježbe od 1 — 4 55
1. Plodovi i sjemenke — zbirka 56
2. Odumiranje lišća — zbirka 57
3. Zbirka kućica morskih puževa 58
4. Zbirka bodljikaša 59

7. MIKROSKOP I MIKROSKOPIRANJE — VJEŽBE 61
7.1. Upute nastavniku uz vježbu 1 63
1. Upoznavanje s mikroskopom i mikroskopiranje 63
7.2. Upute nastavniku uz vježbu 2 i 3 66
2. Kišna alga 66
3. Zeleni bičaš 67
7.3. Upute nastavniku uz vježbe 4 i 5 68
4. Zelene nitaste alge 68
5. Alge kremenjašice 69
7.4. Upute nastavniku uz vježbe 6 — 9 70
6. Planktonski račići 70
7. Hidra 71
8. Papučica 72
9. Naljev sijena 72
7.5. Upute nastavniku uz vježbu 10 74
10. A. Pripremanje hranjive podloge za uzgoj bakterija i promatranje razvoja bakterija 74
B. Promatranje bakterija mikroskopom 76

8. IZRADA MOKRIH PREPARATA — VJEŽBE 77
8.1. Upute nastavninku uz vježbu 1 — 4 77
1. Izrada mokrog preparata rovca 78
2. Izrada mokrog preparata ribe 79
3. Izrada mokrog preparata guštera 80
4. Izrada mokrog preparata razvoja mozga kralješnjaka 80

9. BOTANIČKE VJEŽBE 81
9.1. Upute nastavniku uz vježbu 1 81
1. Bubrenje sjemenke 82
9.2. Upute nastavniku uz vježbu 2 83
2. Snaga bubrenja 83
9.3. Upute nastavniku uz vježbu 3, 4 i 5 85
3. Dokazivanje škroba u sjemenkama 85

Strana

4. Dokazivanje bjelančevina 86
5. Dokazivanje masti i ulja 87
9.4. Upute nastavniku uz vježbu 6 88
6. Postotak klijavosti sjemenja 88
9.5. Upute nastavniku uz vježbu 7 90
7. Ispitivanje svojstava tla 90
9.6. Upute nastavniku uz vježbu 8 92
8. Pokusi s korijenom 92
9. Dokazivanje transpiracije i gutacije 95
10. A. Kako utječe svjetlo na izlučivanje kisika 96
B. Dokazivanje kisika 97
C. Izlučivanje kisika uz prisutnost ugljičnog dioksida 98
9.7. Upute nastavniku uz vježbu 11 99
11. Što nastaje u zelenom listu u procesu fotosinteze 99

10. ZOOLOŠKE VJEŽBE 101

10.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 8 101
1. Promatranje žive gujavice i eksperimentiranje s njom 103
1. Sekcija gujavice 103
3. Promatranje brašnara i rad s njima 104
4. Sekcija paličnjaka (ili drugog kukca) 105
5. Promatranje i sekcija bezupke 106
6. Sekcija ježinca 107
7. Promatranje živog ježinca i izračunavanje prosječnog broja ježinaca na četvorni metar 108
8. Pokusi s vinogradnjakom 110
9. Promatranja i pokusi s pužem vinogradnjakom 110
10. Sekcija puža vinogradnjaka 112
11. Sekcija ribe 112
12. Promatranja i pokusi s gatalinkom 114
13. Sekcija žabe 115
14. Sekcija guštera 116
15. Sekcija ptice 117
16. Sekcija jednog sisavca 118

11. VJEŽBE IZ NAUKE O ČOVJEKU 121

11.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 9 121
1. Mišići sadrže vodu 122
2. Elastičnost mišića 123
3. Djelovanje žuči na mast 123
4. Disanjem izlučujemo ugljični dioksid 124
5. Sastojci krvi 125
6. U krvi ima bjelančevina 126
7. Kolanje krvi u žabe 127
8. Stanice s površine jezika 129
9. Dokazivanje vitamina C 129

Strana

12. EKSKURZIJE 133

12.1. Upute nastavniku 133
1. Ekskurzija u listopadnu šumu ujesen 134
2. Ekskurzija u listopadnu šumu zimi 137
3. Ekskurzija u listopadnu šumu u proljeće 139

13. ISPITIVANJE ZAGAĐENOSTI ZRAKA I VODE — EKSKURZIJE I POKUSI 143

13.1. Upute nastavniku uz vježbe od 1 — 6 143
1. Zaštita i zagađenje čovjekove okoline 144
2. Ekskurzija na rijeku — ispitivanje zagađenosti 145
3. Ispitivanje uzoraka zagađene vode 147
4. Ispitivanje zagađenosti mora 148
5. Utjecaj zagađenog zraka na biljke 149
6. Određivanje količine ugljičnog monoksida 151

14. ORGANIZACIJA I ODRŽAVANJE ŽIVOG KUTIĆA U ŠKOLI 153

14.1. Primjeri rada u živom kutiću 153
1. Uzgajanje paličnjaka 153
2. Uzgajanje brašnara 156
3. Uzgajanje žabe gatalinke 158
4. Kako urediti i održavati akvarij 160
5. Uzgajanje algi i drugih biljaka 164

15. LITERATURA 167

1. Predgovor

Ovaj je priručnik namijenjen nastavnicima koji vode grupe mladih cvjećara, prirodnjaka i biologa. Izrađen je, uglavnom, prema okvirnom programu dodatnog rada (»Naša osnovna škola — odgojno-obrazovna struktura«, Školska knjiga, Zagreb 1972, str. 174 i 175).

Svrha je ovcg priručnika da pomogne nastavnicima u odgojnom radu, u organizaciji samostalnog i suvremenog proučavanja prirode (u eksperimentiranju i promatranju).

Suvremeno proučavanje prirode u osnovnoj školi osniva se na samostalnom promatranju, eksperimentiranju učenika u prirodi i radu unutar škole.

Da bi se rad u grupama izvodio što lakše i bolje, priručnik je koncipiran tako da se u prvom dijelu razrađuju opće upute; a u drugom su dani pojedinačni sadržaji rada.

U prvom, općem dijelu opisuju se ciljevi i zadaci grupa te iznose upute za organizaciju rada u pojedinim grupama. Zatim slijede prikazi i razrada plana i programa rada grupa po mjesecima i tjednima.

Drugi dio priručnika koncipiran je tako da nastavnik pripremljene i razrađene teme može koristiti kao poticaje u radu s učenicima.

Detaljno su razrađene vježbe za samostalni rad učenika. Taj dio priručnika sadrži vježbe iz botanike, zoologije, nauke o čovjeku i vježbe za mlade cvjećare s uputama za nastavnike uz svaku vježbu.

Uz sve ostale skupine vježbi i praktičnih radova za mlade prirodnjake i biologe napisane su skupne upute nastavnicima, jer grupama mladih prirodnjaka i biologa rukovode nastavnici-stručnjaci.

Zoološke vježbe odnose se na sekcije raznih životinja, eksperimente sa živim životinjama i sl. Botaničke vježbe odnose se na eksperimentiranje, promatranje i dokazivanje. Na sličan način obrađene su vježbe iz nauke o čovjeku i one za rad s mladim cvjećarima. Izloženi su primjeri uspješnog rada cvjećara nekih škola. Također su obrađene vježbe za mikroskopiranje, izradu zbirki, mokrih preparata i vježbe otkrivanja zagađenosti okoline. Dato je nekoliko primjera za uređenje izložbenog prostora u školi i izvođenje ekskurzije.

Uz priručnik je dat detaljno razrađen prikaz rada u živom kutiću, koji će se moći koristiti u radu grupa i u nastavi.

Priručnik potiče nastavnike da u grupama mladih cvjećara, prirodnjaka i biologa razvijaju materijalističko-dijalektičko shvaćanje prirode i života,

upućuje ih u organizaciju rada grupa, doprinosi aktivnom sudjelovanju u samoupravljanju, pomaže učenicima u stvaranju pravilnog odnosa prema radu i prirodi (bilju, životinjama i okolini), te razvija estetsko doživljavanje prirode i uočavanju ravnoteže u prirodi kao uvjetu njena opstanka.

Tako organiziran rad s učenicima naviknut će ih da čuvaju prirodu, obogatit će njihova znanja i pobuditi smisao za istraživanje i samostalnost u radu, što će koristiti i našoj samoupravnoj socijalističkoj zajednici.

2. Opći dio

Proučavanje prirode vrlo je opsežno područje rada kojim bi trebalo obuhvatiti one učenike koji zato pokazuju poseban interes i želju. U radu grupa učenici treba da steknu praktičko znanje, sposobnosti samostalnog promatranja i samostalnog rada. Produbljuju ranije stečeno znanje i još potpunije doživljavaju njegovu konkretizaciju, što je nemoguće ostvariti u nastavi.

Odgojno-obrazovno značenje grupa mladih cvjećara, prirodnjaka i biologa sastoji se u tome što učenici:

— uče čuvati prirodu, zaštićivati ugrožene biljke, životinje i njihovu sredinu;

— razvijaju smisao za skladnost i ravnotežu, traže i uočavaju uzročno-posljedične veze, bude radoznalost, šire interes za pojave i bića u prirodi, uočavaju životne manifestacije i zakonitosti, proširuju spoznaje o svrsi i načinu čovjekova rada u prirodi, razvijaju kritičnost prema neracionalnom i ponekad štetnom djelovanju na biljni i životinjski svijet te tako usvajaju materijalističko-dijalektički pogled na svijet;

— razvijaju smisao za eksperimentiranje

— razvijaju kreativnost

— proširuju znanje

— razvijaju smisao za ljepote prirode

— stječu radnu disciplinu i radne navike

— svoje radno vrijeme ispunjavaju vrijednim i korisnim sadržajem.

Posebna je prednost grupa što:

— razvijaju smisao za individualan i grupni rad

— zbližuju učenike i nastavnike kao suradnike; nastavnici bolje upoznaju svoje učenike, njihove interese i sklonosti, uvjete u kojima žive, pa se tako mogu s više razumijevanja odnositi prema njima kao subjektima u odgojno-obrazovnom procesu

— razvijaju smisao za točnost, preciznost i urednost, planski rad, odgovornost i inicijativu.

Za uspjeh rada grupa potrebno je s učenicima osigurati ove uvjete:

1) Nužno je izraditi plan i program rada, jer će tada rad biti osnovan na onome što učenike zanima i primjeren njihovoj dobi i mogućnostima.

2) Osigurat će prostor koji može biti praktikum za biologiju (razred, pregrađeni dio hodnika, dio vrta, dio cvijetnjaka, dio livade, šume ili slično),

gdje će se odvijati rad grupe. To ovisi o prostornoj mogućnosti svake škole te o blizini šume, livade i slično.

3) Rad grupe može trajati dva školska sata tjedno, iznimno više, npr. ako se obavljaju ekskurzije u prirodu ili u radne organizacije (8 do 16 sati), što ovisi o vrsti ekskurzije i o udaljenosti od škole. Taj broj sati može se uračunati u normalnu satnicu grupe, te se grupa idući put sastaje tek nakon mjesec dana (ovisno o dogovoru svake grupe).

4) Broj učenika u grupi ne bi smio biti veći od 10 do 12 jer se u protivnom ne može raditi individualno i grupno. Za taj broj učenika lakše je osigurati prostor, sredstva i ostalo.

5) Grupa treba da ima zajednički dnevnik rada, gdje se za svaki sat unosi sadržaj rada grupe. Registrirat će se dolasci članova grupe. Na prvoj strani dnevnika nužno je naznačiti vrijeme održavanja rada grupe te unijeti plan i program rada. Osim toga nužno je da svaki član grupe ima svoj dnevnik u koji će unositi sve što se radi u grupi.

6) Članove grupe potrebno je upoznati sa specijalnim pripremama za izvođenje ekskurzija (radna disciplina, zabilješke o promatranom objektu, materijal koji treba ponijeti i sl.), što će biti detaljno objašnjeno u dijelu priručnika o ekskurzijama.

7) Važno je upoznati članove grupa s tim kako i gdje će iznositi rezultate svog rada (izvještaji na grupi, izlaganje radova i opažanja u izložbenom prostoru škole i sl.).

8) Članovi grupe će se upoznati s biološkim kabinetom, ako takav postoji u školi. Sredstva koja u kabinetu nedostaju grupa će, koliko je to moguće, sama napraviti (izrada zbirki preparata i dr.).

9) Članovi grupe moraju imati svoja sredstva i pribor za rad i držati ih u školi, na određenom mjestu u prostoriji gdje grupa radi. U kutiji u kojoj su smještena sredstva i pribor potrebno je napisati ime i prezime učenika te naziv grupe kojoj pripada. U kutiji može biti:

- učenikov dnevnik rada
- olovka, gumica, bojice
- 2 kapaljke
- 20 pribadača
- 2 žileta
- upijač
- pinceta
- 2 iglice
- konac (crni i bijeli)
- nožice (škare obične)
- ljepilo
- ravnalo
- lupa.

10) Škola bi trebala imati za rad grupe:

- nožice (škare) za sekciju (6 komada)
- skalpeli (6 komada)
- pincete (6 komada)
- iglice (6 komada)
- kadice za sekciju (6 komada)
- mikroskop (6 komada)
- pokrovna i predmetna stakalca (20 komada)
- pipete (kapaljke — 6 komada)
- epruvete (30 komada)
- petrijeve posudice (6 komada)
- stalci za epruvete (12 komada)
- plamenici (6 komada)
- tronošci (6 komada)
- razne staklene boce za spremanje mokrih preparata (20 komada)
- insektarij (1 — 2 komada)

— terarij (2 komada)
— akvarij (2 komada)
— boca za usmrćivanje životinja (1 komad)
— menzure (3 komada)
— vata
— vaga (2 komada)
— stakleni lijevci (3 komada) i dr.

Kemikalije:

— alkohol
— destilirana voda (ili kišnica)
— jodna tinktura
— kalijeva lužina
— eter
— modra galica
— solna kiselina
— natrijeva lužina
— ocat
— obični šećer
— kuhinjska sol.

PRIRUČNA LITERATURA POTREBNA ZA RAD GRUPE

(Uz svaku knjigu i časopis označen je broj potrebnih primjeraka)

1. Constatini, Ferrucio: Učim na pokusima, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971 (1 komad)
2. Čmelnik, Stjepan: Kako ću upoznati pojave života, Školska knjiga, Zagreb, 1954 (1 komad)
3. Durman — Gračan: Pokusne parcele, Školska knjiga, Zagreb, 1954 (1 komad)
4. Frits, W, Went: Tajne biljnog svijeta, Mladost, Zagreb, 1970 (1 komad)
5. Gert S. V.: Ogledi i posmatranja na živim životinjama u školskoj praksi, Zavod za izdavanje udžbenika SR Srbije, Beograd (1 komad)
6. Grdjić, Bosiljka: Praktikum iz fiziologije bilja, Školska knjiga, 1955 (1 komad)
7. Grubić, Milan: Botaničke ekskurzije u šume i vode, more i planine, Školska knjiga, Zagreb, 1960 (1 komad)
8. Grubić, Milan: Vrtić u školi, Školska knjiga, Zagreb, 1955 (1 komad)
9. Grubić, Milan: Upoznavanje mikroorganizma, Pedagoško-književni zbor, Zagreb, 1955 (1 komad)
10. Heinz — Warner i dr: Tehnika rada u nastavi biologije, Sarajevo, 1970 (1 komad)
11. Kaman, Milan: Mladi biolog, Školska knjiga, Zagreb, 1947 (1 komad)
12. Kawasaki, Mami: Vječna ikebana, Mladost, Zagreb, 1971 (1 — 2 komada)
13. Köler, Zvonimir: O tlu, Pedagoško-književni zbor, Zagreb, 1955 (1 komad)
14. Korić, Stjepan: Kako nastaju nove vrste poljoprivrednog bilja, Agronomski glasnik, Zagreb, 1970 (1 komad)
15. Matoničkin — Pavletić: Život naših rijeka, Školska knjiga, Zagreb, 1972 (1 — 3 komada)
16. Šikić, Čedomil: Atlas drveća i grmlja, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1973 (1 — 4 komada)
17. Prirodne znamenitosti Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1973 (1 — 4 komada)
18. Ristić, Mihajlo: Gajenje riba, Nolit, Beograd, 1973 (1 komad)

19. Wunderman, Ingeborg: Cvijeće u stanu, Naprijed, Beograd, 1946 — 1971 (1 — 2 komada)
20. Zelenko, Ljerka: Cvijeće u kući, Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 1971 (1 komad)
21. Časopisi: »Priroda«, »Pregled«, »Čovjek i njegova sredina«, »Sigurnost« i dr. (1 — 6 komada)

Nužna sredstva, pribor, kemikalije i priručna literatura nisu skupi (osim mikroskopa), pa ih može nabaviti svaka škola. Rad u grupi ne može se odvijati besprijekorno ako nedostaju pribor, sredstva, kemikalije i literatura, jer je to nužno za izvođenje vježbi. Što će se od nabrojenih sredstava nabaviti, ovisi o potrebama rada grupa, a to će odrediti nastavnik.

11) Svaki član grupe trebao bi da:

— se ističe u zaštiti čovjekove okoline
— djeluje u ogranku »Mladih čuvara prirode«
— prati časopise »Čovjek i životna sredina«, »Priroda« i ostalu pristupačnu literaturu u vezi s prirodom, biologijom i dr.
— prati televizijske i radio-emisije o novostima iz područja prirode, biologije i zaštite čovjekove okoline
— se zalaže u radu
— sve zadatke i zaduženja obavlja savjesno
— uredno i redovno vodi opći i individualni dnevnik rada
— redovno dolazi na dogovorene sastanke
— svojom disciplinom pridonosi boljem uspjehu grupe i cijele škole

Uz ta zaduženja članovi grupe treba da sudjeluju u donošenju plana i programa rada.

Pokazat ćemo kako učenici uz pomoć nastavnika mogu izraditi godišnje planove i programe rada grupa. Kako će izgledati i kakav će biti sadržaj planova i programa pojedinih grupa u raznim školama, ovisi o odluci pojedinih grupa.

3. Planovi i programi

Najprije dajemo prijedloge primjera godišnjeg plana i programa rada za grupu mladih cvjećara, zatim mladih prirodnjaka i na kraju za grupu mladih biologa.

Preporučljivo je da se učenici IV i V razreda bave samo uzgojem biljki lončanica, jer je to za ovu razvojnu dob najprikladnije. Prema želji učenika i mogućnostima škole (školsko dvorište s ukrasnim biljem, dovoljno alata i dr.) mogu se baviti i uzgojem ukrasnog bilja (cvijeća i grmova u školskom dvorištu).

Odluku o tome hoće li učenici uzgajati ukrasne grmove i cvijeće u školskom dvorištu ili vrtu donijet će sami učenici, što ovisi o potrebnom alatu i drugim elementima koje smo naveli.

Da bi se grupa mladih cvjećara motivirala za rad tokom godine, dobro je da članovi grupe posjete cvjetni rasadnik ili cvjećarsku radnju, cvjetni sajam, uzorno uređenu (cvijećem aranžiranu) školu, odnosno koju drugu lijepo uređenu i cvijećem ukrašenu zgradu u mjestu ili najbližoj okolici.

Nakon posjeta cvjećarni ili nekom gore navedenom mjestu učenici će vjerojatno biti impresionirani onim što su vidjeli. To je pogodan moment za sastavljanje godišnjeg plana i programa rada grupe mladih cvjećara.

Ovisno o mjestu posjeta nastavnik će u toku razgovora s učenicima skrenuti pažnju na ovo: Kako se uzgaja cvijeće? Što treba znati o uspješnom uzgoju cvijeća? Kako se njeguje cvijeće? Na koji način se aranžira cvijeće? Može li se cvijeće uzgajati u hodnicima? Koje cvijeće se može uzgajati u hodnicima, a koje u razredima? Gdje se nabavlja cvijeće? i sl. Učenici će iznositi i neke prijedloge o tome kako će saznati što ih interesira i što bi željeli raditi tokom godine.

Svoje prijedloge za program rada učenici treba da obrazlože, tj. da navedu razloge zašto baš to predlažu. Nakon toga zajednički ocjenjuju postoje li mogućnosti, odnosno uvjeti za ostvarenje svih predloženih zadataka. Zatim se prelazi na izradu godišnjeg plana rada grupe.

Glavni je godišnji zadatak, na primjer, uzgajanje i aranžiranje školske zgrade lončanicama, što treba da potiče inicijativu pojedinca.

U vezi s tim zadatkom raspravlja se o sadržajima rada, prikladnim oblicima rada, ekonomizaciji sredstava itd.

Učenici će uz praktičan rad — uzgajanje biljaka lončanica — bolje upoznati:

A) Uzgoj biljaka lončanica

— dijelovi lončanice
— vrste tla
— uvjeti potrebni za razvoj biljke lončanice
— sredstva i pribor za uzgoj
— presađivanje i razmnožavanje lončanica
— njega lončanica
— štetnici i bolesti, te načini njihova otklanjanja

B) Aranžiranje cvijeća (svježeg i suhog)

— poljsko
— vrtno

C) Organiziranje posjeta, ekskurzije

— u rasadnik cvijeća
— na sajam cvijeća
— u cvjećarnicu
— u uzorno uređene škole (školska dvorišta, zgrade, razrede i sl.)
— u parkove
— u radnu organizaciju

D) Uređenje i organiziranje izložbe

— stalna (mjesečna)
— prigodna (uz razne praznike)
— na kraju školske godine (prikaz rada cvjećara tokom cijele školske godine)

E) Izrada izvještaja i saopćenja

— izvještavanje pojedinca pred grupom cvjećara
— izvještavanje pojedinca pred ostalim grupama (mladim prirodnjacima i biolozima)
— predavanja za širu javnost (roditelje i ostale zainteresirane)
— predavanja za radni kolektiv škole, pionirsku i omladinsku organizaciju.

To su ujedno i područja rada za postizavanje odgojnih i obrazovnih rezultata koji se mogu ostvariti dobro organiziranim radom grupe mladih cvjećara u jednoj školskoj godini.

O tome bi svaki nastavnik trebao brinuti u toku školske godine te stalno uočavati najbolje načine za ostvarivanje što boljih rezultata.

Donosimo primjere godišnjih planova rada grupa mladih cvjećara, prirodnjaka i biologa.

A. GODIŠNJI PLAN I PROGRAM RADA MLADIH CVJEĆARA
(IV i V razred)

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
RUJAN	1. Formiranje grupe, zadaci i dužnosti članova grupe	2	
	2. Posjet rasadniku ili cvjećarnici	3	
LISTOPAD	1. Upoznavanje biljaka lončanica i njihovih dijelova	2	
	2. Sredstva, pribor i razne vrste tla za uzgoj lončanica	4	
	3. Presađivanje biljaka lončanica	2	
STUDENI	1. Ispitivanje uvjeta za uzgoj lončanica (vlaga, svjetlost, toplina i dr.)	2	
	2. Dnevna njega lončanica i postavljanje u hodnike, učionice i drugdje, uz suradnju likovne grupe	4	
	Aranžmani za Dan Republike		
PROSINAC	1. Štetnici i bolesti na sobnom bilju	2	
	2. Njega cvijeća po školskim hodnicima	2	
	3. Priprema izložbenog prostora za promatranje lončanice	2	
	4. Izrada cvjetnog aranžmana za Dan dječje radosti	2	
SIJEČANJ	1. Posjet cvjećarskoj radnji	3	
	2. Zajedničko polugodišnje ocjenjivanje članova grupe	1	
VELJAČA	1. Njega cvijeća po hodnicima škole	2	
	2. Uređenje izložbenog prostora nakon posjeta cvjećarnici	2	
	3. Priprema zemlje i posuda za presađivanje i razmnožavanje cvijeća	2	
OŽUJAK	1. Presađivanje biljaka lončanica	2	
	2. Razmnožavanje biljaka lončanica	2	
	3. Njega cvijeća po hodnicima škole	2	
	4. Aranžiranje proljetnicama za Dan žena	2	

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
TRAVANJ	1. Radovi oko cvijeća u školskom dvorištu	4	Promatranje bilja i radova oko bilja
	2. Posjet cvjetnom rasadniku	4	izvan staklenika
SVIBANJ	1. Aranžiranje svježeg cvijeća za Prvi maj i Dan mladosti	2	Cvijeće s livade
	2. Posjet sajmu cvijeća	3	
	3. Njega cvijeća po hodnicima škole	2	
LIPANJ	1. Priprema za izložbu na kraju školske godine Aranžiranje cvijeća za Dan škole	3	
	2. Međusobno ocjenjivanje članova grupe na kraju školske godine	1	

B. GODIŠNJI PLAN I PROGRAM RADA MLADIH PRIRODNJAKA

(VI razred)

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
RUJAN	1. Formiranje grupe, organizacija rada		Promatranje biljaka i životinja (vođenje fenoloških promatranja)
	2. Zajedničko donošenje plana i programa grupe, raspored rada		
	3. Upoznavanje s ciljevima i zadacima rada	2	
	4. Upoznavanje s biološkim kabinetom, ako ga nisu upoznali u prethodnoj grupi		
	5. Upoznavanje s vođenjem fenoloških opažanja		
	6. Ekskurzija u botanički vrt, rasadnik, uzgajalište cvijeća	2	
LISTOPAD	1. Botaničke vježbe	2	
	2. Ekskurzija u šumi	4	
	3. Pravljenje zbirki plodova i sjemenki	1	
	4. Pokusi s tlom koje je doneseno s ekskurzije	1	

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
STUDENI	1. Uređenje izložbenog prostora	2	Materijal sabran na ekskurziji
	2. Izvještavanje o fenološkim promatranjima	2	
	3. Zoološke vježbe	2	
	4. Uređenje insektarija	2	
PROSINAC	1. Ekskurzija u tvornicu namještaja, pilanu, stolarsku radnju i sl.	2	
	2. Pravljenje kolekcija od sakupljenog materijala na ekskurziji	2	
	3. Uređenje izložbenog prostora	2	
	4. Upoznavanje s mikroskopom i mikroskopiranje	2	
SIJEČANJ	1. Postavljanje hranilišta i skloništa za ptice	2	
	2. Ekskurzija u Ornitološki zavod ili Lovački muzej (u Zagrebu ili drugdje)	2	
VELJAČA	1. Izvještavanje o fenološkim promatranjima	1	
	2. Uređenje akvarija (čišćenje) insektarija i terarija	3	
	3. Botaničke i zoološke vježbe	2	
OŽUJAK	1. Mikroskopiranje	2	
	2. Vježbe zagađenja	2	
	3. Ekskurzija u šumu	2	
	4. Sređivanje materijala s ekskurzije i uređenje izložbenog prostora	2	
TRAVANJ	1. Botaničke i zoološke vježbe	2	
	2. Uređenje akvarija, insektarija i terarija	2	
	3. Ekskurzija na baru, rijeku ili more	2	
	4. Sređivanje materijala s ekskurzije	2	
SVIBANJ	1. Ekskurzija na livadu	2	
	2. Eksperimenti s gujavicom i puževima	2	
	3. Botaničke vježbe	2	
	4. Mikroskopiranje	2	

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
LIPANJ	1. Priprema za izložbu na kraju školske godine	3	
	2. Zajedničko ocjenjivanje za kraj školske godine	1	

C. GODIŠNJI PLAN I PROGRAM RADA MLADIH BIOLOGA

(VII i VIII razred)

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
RUJAN	1. Formiranje grupe i biranje rukovodstva grupe		
	2. Donošenje plana i programa grupe	2	
	3. Detaljno upoznavanje s mikroskopom i mikroskopiranje		
	4. Upoznavanje s uzgojem praživotinja i podjela rada oko uzgoja praživotinja	2	
LISTOPAD	1. Podjela radova u živom kutiću	2	
	2. Botaničke vježbe	2	
	3. Zoološke vježbe	2	
	4. Vježbe iz nauke o čovjeku	2	
STUDENI	1. Izrada mokrih preparata	2	
	2. Ekskurzija u šumu, na more, na rijeku ili baru	2	
	3. Izrada zbirki (puževa, školjki)	2	
	4. Vježbe određivanja zagađenosti zraka, vode i tla	2	
PROSINAC	1. Ekskurzija u zoološki muzej ili u šumu zimi	2(8)	
	2. Vježbe iz nauke o čovjeku	2	
	3. Zoološke vježbe	2	
	4. Botaničke vježbe	2	
SIJEČANJ	1. Izrada mokrih preparata	2	
	2. Uređenje (izrada) zbirki	2	

Mjesec	Sadržaj rada	Broj sati	Napomena
VELJAČA	1. Ekskurzija u jednu tvornicu ili paleontološki muzej	2(4)	
	2. Mikroskopiranje	2	
	3. Vježbe iz botanike, zoologije	2	
OŽUJAK	1. Vježbe iz botanike	2	
	2. Vježbe iz zoologije	2	
	3. Vježbe iz nauke o čovjeku	2	
	4. Vježbe iz zoologije	2	
TRAVANJ	1. Ekskurzija u nacionalni park	8	
SVIBANJ	1. Sudjelovanje u pošumljavanju i uređivanju parkova oko nastambi i škole	8	
LIPANJ	1. Uređenje izložbenog prostora	3	
	2. Ocjenjivanje za kraj školske godine	1	

* U napomeni napisati gdje će se obaviti ekskurzija, broj vježbe koja se izvodi i sl.

4. Metodičke upute

Za što pravilnije ostvarivanje plana i programa grupe potrebno je proučiti metodičke upute.

A. MJESTO RADA GRUPE

Kod formiranja grupa (prvi sastanak) nužno je odrediti mjesto gdje će se odvijati rad grupa (kabinet za biologiju, cvijetnjak, školsko dvorište, rasadnik cvijeća i sl.), zatim vrijeme kada će se održavati sastanci i koliko će trajati. Sve to predlažu učenici u slobodnom razgovoru a najpogodniji prijedlozi se usvajaju.

B. SREDSTVA I POMAGALA ZA RAD

Članovi grupe planiraju potrebna sredstva i pomagala koja će koristiti u radu (tegle, alati, razne vrste tla i dr.).

Pojedini članovi grupe sastavljaju popis i cjenik za sredstva i pomagala koja sami ne mogu nabaviti i predlažu ga zboru radnika škole.

Treba također predvidjeti na koji će način članovi grupe uštedjeti novac za organiziranje zajedničkih ekskurzija ili kupnju potrebnih sredstava za rad grupe.

To se može postići samostalnom sadnjom, uzgojem za tržnicu, razmnožavanjem i prodajom cvijeća.

C. AKTIVNOST ČLANOVA GRUPE

Na prvom sastanku grupa se dogovara o načinu vođenja dnevnika rada te o sastancima na kojima će se iznijeti karakteristični primjeri rada iz dnevnika.

Osim prikaza rezultata rada u dnevniku potrebno se dogovoriti i o drugim oblicima aktivnosti. Na primjer, tko će obavljati dnevna promatranja i njegu biljki lončanica, tko će organizirati izložbe za širu javnost, tko će ukrašavati lončanicama dvoranu za prigodne svečanosti (Dan Republike, Dan Armije, Dan dječje radosti, Dan žena, Prvi maja, Dan mladosti — Titov rođendan, Dan škole i dr.).

Sve te aktivnosti imaju veliku odgojnu vrijednost, a to je i primarni zadatak ove i ostalih grupa.

D. ZADUŽENJA ČLANOVA GRUPE

Pri podjeli zaduženja treba poštivati interese učenika. Najbolje je da se sami opredijele za pojedine zadatke, kao što su dnevno promatranje lončanica, njega i nabavljanje cvijeća, aranžiranje školske zgrade i sl.

Uz te sadržaje rada članovi će se upoznati s posebnim zadacima mladih cvjećara koje su dužni izvršiti u toku školske godine.

Vrlo je važno da se u ostvarivanju pojedine vježbe ima na umu svrha njenog izvođenja. Npr. u vježbi »Razmnožavanje lončanica« članovi grupe naučit će načine razmnožavanja lončanica i to će moći primijeniti u svakodnevnom životu (kod kuće, u školi i drugdje).

Osim toga, dobrom organizacijom rada u grupi učenici će razvijati: spretnost, primjenu raznih sredstava i pomagala u radu, postupnost i sistematičnost, točnost, savjesnost, urednost, suradnju s drugovima u rješavanju zadataka i drugo.

E. SAMOSTALAN RAD UČENIKA

Rad mladih cvjećara, prirodnjaka i biologa bit će plodniji ako članovi grupe, sami donose plan i program rada, a nastavnik samo intervenira kad je to potrebno.

Budući da je tako koncipiran plan i program rada, potrebno je izraditi dobre, jasne i kratke upute za samostalan rad učenika (grupni i individualni), koje su u ovom priručniku dane samo kao primjeri.

Ako su zadaci lakši, učenici će dobiti usmene upute u toku rada, a za teže zadatke dajemo im pismene upute. Ipak, ako učenici sami mogu izraditi upute, bolje je da im nastavnik prepusti taj posao.

Prije nego što se daju pismene upute, potrebno se učenicima obratiti i usmeno.

Spretan nastavnik pokušat će potaknuti učenike da sami kažu kako će raditi i međusobno surađivati, kojim sredstvima će se služiti u radu, kada će se obratiti za objašnjenja nastavniku. Ako je potrebno, nastavnik im može objasniti i neke tehničke pojedinosti rada.

Ako nastavnik nije u prethodnim razredima uputio učenike kako se vode kratke bilješke o zapažanjima, onda na jednom od prvih sastanaka grupe traži prijedloge učenika o toj aktivnosti. U slučaju da učenici ne znaju praviti bilješke, nastavnik će im dati kratke, jasne upute i pokazati nekoliko bilješki učenika starijih godišta, odnosno prošlogodišnjih učenika IV razreda, ili će primjere bilješki sam napisati.

Samostalan rad učenika (individualni i grupni) može biti samostalno pripremanje za rad, proučavanje pristupačnih izvora, samostalno izvođenje radnje i, na kraju, samostalno donošenje zaključaka o izvršenom radu te prezentiranje vlastitog rada pred čitavom grupom ili pred širim auditorijem.

Takvim se radom učenici uvode u tehniku samoobrazovanja.

Izvještavanjem o rezultatima rada osamostaljuju se u iznošenju rezultata rada, razvijaju kritičnost u mišljenju, autokritičnost i drugarsku suradnju na poboljšanju rezultata, što ima vrlo veliko odgojno značenje.

Sve će im to pomoći u svakodnevnom životu i u budućem zvanju.

Grupni rad može imati iste ili različite zadatke. Ako su zadaci isti, kvalitetnije će se izvršiti. Kod diferenciranih zadataka sintetiziraju se rezultati rada u cjelinu i donose konačni zaključci.

Za što uspješniji rad učenika nužno je:

— postaviti konkretne zadatke (npr. razmnožavanje biljaka lončanica)

— uputiti učenike u tehniku rada (npr. služenje raznim sredstvima i pomagalima, literaturom, evidencijom rezultata rada i dr.)

— formirati grupu — učenici se opredjeljuju u grupu za čije zadatke su posebno zainteresirani, ako je organiziran rad grupa s različitim zadacima

— podijeliti zadatke — radne listiće

U radnom listiću treba:

— postaviti zadatak

— predvidjeti sredstva i pomagala, kao i materijal pomoću kojeg će se realizirati traženi sadržaji rada

— objasniti način rada

— postaviti konkretna pitanja iz kojih će se vidjeti rezultati rada.

(Tekst radnih listića istovjetan je s tekstom vježbi koje prikazujemo u ovoj knjizi. Ako se izvodi vježba koje nema u knjizi, tekst radnih listića treba sastaviti na sličan način.)

Nakon podjele zadataka (radnih listića, sredstava, pomagala i dr.) prelazi se na samostalan rad.

Pri obavljanju samostalnog rada učenike treba upozoriti na radnu disciciplinu i na metode kojima će se služiti u rješavanju radnog listića (rad s tekstom, praktičan rad i dr).

Budući da je grupni i individualni (samostalni) rad sporiji od frontalnog, nužno je planirati vrijeme za svaki dio vježbe (upute, izvođenje vježbe, zaključci).

Uštedu vremena postići ćemo pravilnom organizacijom rada svakog člana grupe (točno poznavanje svog zadatka, sredstva i pomagala koje se primjenjuje, spretnost u radu i dr.), a to se postiže čestom primjenom takvog oblika rada (iskustvom).

Individualni rad posebno je poželjan. Tu učenici rade na zadacima koje su sami odabrali ili im ih je nastavnik namijenio poznavajući njihove interese. Osim toga, oni rade tempom koji im odgovara i na svoj način.

U radu grupa mladih cvjećara, prirodnjaka i biologa koristit će se oba načina rada, tj. grupni i individualni, kako bi članovi grupe iskoristili pozitivne strane jednog i drugog.

Nastavnik će u toku rada obilaziti grupe, provjeravati njihov rad, poticati ih i davati dopunska objašnjenja. Isto će se tako, prema potrebi, učenici obraćati za pomoć nastavniku.

Nakon završetka rada učenici će izvještavati grupu o svojim rezultatima. Izvještavanje će obavljati onaj član grupe kojeg predlože ostali učenici. Na svakom sastanku to može biti drugi učenik, ako grupa radi u istom sastavu. To je i najbolje jer se na taj način postepeno svi članovi grupe oslobađaju i osamostaljuju u izvještavanju.

Budući da učenici unaprijed znaju da svoje rezultate trebaju prezentirati pred ostalim grupama, to će ih motivirati za savjesnost, odgovornost i samostalnost u radu, a to su vrijedni odgojni momenti.

Metodičke upute odnose se na rad ne samo grupa mladih cvjećara, već i na rad grupa mladih prirodnjaka i biologa.

5. Uzgajanje i njega lončanica -vježbe

A. CILJEVI I ZADACI GRUPE MLADIH CVJEĆARA

Za uspjeh rada u grupi mladih cvjećara nužno je imati na umu osim općih zadataka (stranica 9) i specifične ciljeve i zadatke, a to su:

— upoznati članove grupe s raznolikošću vrtnog, sobnog, livadnog, šumskog i drugog cvijeća
— upoznati ih s raznim vrstama dekoracija cvijećem, aranžiranja cvijeća i sl.
— upoznati ih s njegom i zaštitom lončanica
— naučiti ih da presađuju i razmnožavaju lončanice
— navikavati ih da samostalno promatraju i na osnovi promatranja zaključuju
— razvijati kod članova grupe smisao za estetsko uređivanje prostorija cvijećem (lončanicama i sl.)
— osposobiti ih da naučeno znanje primijene u praksi (u svom domu, školskom parku, vrtu i dr.)
— upućivati ih da se služe literaturom o cvijeću i da o tome vode bilješke
— razviti potrebu da izrade dugoročniji plan uređenja npr. jednog dijela svog doma u kojem njeguju cvijeće i da se tog plana pridržavaju.

Organizacija rada

Za uspješan rad grupe mladih cvjećara vrlo je važna pravilna organizacija rada u grupi.

Članovi grupe treba da sudjeluju u dogovorima o organizaciji rada i da predlažu:

— što će raditi (sadržaj rada)
— koliko će vremena određeni posao trajati (1 ili 2 školska sata)
— na koji način će se obavljati rad (individualni, grupni, frontalni)
— koja bi sredstva, pribor, pomagala i materijal trebalo pripremiti za rad

— na kojem mjestu će se odvijati rad (u praktikumu, školskom vrtu, rasadniku i sl.)

— gdje će se obavljati promatranja, gdje će se pohranjivati materijal nužan za rad u grupi, gdje će se postaviti lončanice i sl.

— gdje će se i na koji način izlagati rezultati rada grupe (dekoriranje prostorija u školi, uređenje izložbenog prostora i sl.)

— kakve će se bilješke voditi u toku rada.

Učenici će sami načiniti tabelu u koju će unijeti navedene elemente i popunjavat će je za svaki svoj novi rad.

5.1. Upute nastavniku uz vježbu 1

Nastavnik je u pripremanju samostalan. Međutim, poticaji za takvu pripremu mogu biti vrlo korisni.

Za uspješno obavljeni posjet cvjetnom rasadniku potrebna je priprema koja se sastoji u:

— obilasku mjesta posjeta
— određivanju osoba (radnika i stručnjaka) s kojima će se razgovarati
— odlučivanju koje radove treba promatrati
— izradi konkretnih pitanja koja će koristiti na drugom sastanku grupe
— načinu registriranja podataka
— određivanju trajanja posjeta.

Primjeri pitanja nalaze se u radnom listiću, a postavljat će ih članovi grupe onome tko ih bude vodio kroz rasadnik, i to po unaprijed dogovorenom redu. Također će se članovi grupe dogovarati o načinu bilježenja određenih podataka koje će upotrijebiti u radu na slijedećem sastanku ili na više narednih sastanaka.

Posjet može trajati najviše 45 minuta. O tome će odlučiti članovi grupe, a to ovisi o onome što mogu vidjeti u rasadniku (presađivanje, razmnožavanje, sijanje, njega, zaštita od oboljenja i dr.).

Oblik rada treba da bude što samostalniji (individualni ili grupni), što ovisi o dogovoru članova grupe.

Posjet cvjetnom rasadniku utjecat će na:

— razvijanje smisla za samostalni uzgoj biljki lončanica
— razvijanje sposobnosti promatranja uz potrebno skiciranje, uspoređivanje i zaključivanje
— razvijanje sposobnosti komuniciranja s osobljem cvjetnog rasadnika
— izbor budućeg zvanja (cvjećara).

1. vježba

POSJET CVJETNOM RASADNIKU

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: olovka, dnevnik rada, fotografski aparat.

RADNI ZADACI:

1. Promatrajući cvjetni rasadnik, možeš osoblju postaviti ova pitanja koja si sastavio sa svojim drugovima. Svaki član grupe postavlja po jedno pitanje, npr:

a) Koja se vrsta bilja uzgaja u rasadniku?

b) Koji se poslovi obavljaju oko određenog cvijeća?

c) Tko vodi stalnu brigu o cvijeću?

d) Kakvi uvjeti moraju biti u rasadniku za održavanje cvijeća (toplina, vlažnost, osvjetljenje i drugo)?

e) Kad se cvijeće presađuje?

f) Kako se cvijeće razmnožava?

g) Tko kupuje cvijeće?

h) Tko upravlja rasadnikom cvijeća?

2. Zamoli osoblje u rasadniku da ti pokaže kako se presađuje, zalijeva i njeguje cvijeće! Sve dobro promatraj i zabilježi u svoj dnevnik!

3. Napravi (ako ti dopuste) nekoliko različitih fotografskih snimki biljki lončanica!

4. Sakupljene podatke i snimke pripremi na idućem sastanku grupe za izložbeni prostor!

5.2. Upute nastavniku uz vježbu 2

Učenici će započeti ovu vježbu na prvom sastanku (u školskom prostoru) zato što se prije uzgoja lončanica trebaju upoznati s njihovim osnovnim dijelovima, kako bi ih znali uzgajati (sijati, saditi, razmnožavati, njegovati i sl.).

Prije izvođenja vježbe možemo članove grupe odvesti na ekskurziju u cvjetni rasadnik (ako se nalazi u blizini škole). Ako u blizini nema cvjetnog rasadnika, svaki član grupe donijet će na sastanak jednu biljku cvjetnicu sa svim njenim dijelovima (korijenom, stabljikom, listovima, cvjetovima). Takvu biljku mogu naći u vrtu, u šumi, na livadi ili kod kuće u cvjetnom loncu.

Nastavnik će donijeti na sastanak herbarske primjerke jedne biljke cvjetnice, također sa svim organima. Taj primjerak će biti uzorno opisan (naziv biljke, mjesto nalazišta, stanište, datum kada je biljka nađena, ime učenika ili grupe koja je primjerak pripremila).

Herbarski uzorak poslužit će članovima grupe kao primjer u izradi sličnih uzoraka.

U toku rada nastavnik obilazi članove grupe, daje im potrebna objašnjenja i prati njihov rad.

Članovi grupe treba da i sami međusobno kontaktiraju i ocjenjuju svoje radove, da odaberu najbolje primjerke (herbarske, crteže) koje će izložiti u izložbenom prostoru škole (u toku ili na kraju godine).

Nakon predložene pripreme članovi grupe će na sastanku razgovarati o sadržajima koje su vidjeli u rasadniku ili uzorcima i snimcima koje tog časa imaju pred sobom, a to su biljke koje su donijeli. Pri tome će uvidjeti potrebu za proučavanjem biljnih dijelova.

Zatim članovi grupe dobivaju radne listiće kojima će riješiti zadatke potrebne za upoznavanje biljnih organa.

Rad se može odvijati individualno (isti zadaci), a samo dio vježbe izvodi se frontalnim oblikom (početak i kraj rada). Izvođenje vježbe traje oko 2 školska sata.

Tokom izvođenja vježbe ostvaruju se mnogobrojni odgojni zadaci, kao što su:

— bolje uočavanje novog i najjednostavnijeg načina funkcija pojedinih biljnih organa, njihove međusobne povezanosti (dijalektičko shvaćanje)

— iznošenje mišljenja o obavljenom radu i postavljanje novih pitanja

— razvijanje spretnosti (izrada herbarskih primjeraka, pri čemu se učenici služe raznim priborom i sredstvima)

— razvijanje urednosti (dolazi do izražaja u opisivanju crteža i herbarskog primjerka)

— razvijanje točnosti (svaki opis upisuje se na točno za to određeno mjesto i unose se podaci uz herbarske primjedbe o tome gdje je i kada biljka nađena, njen točan naziv i dr.)

— poticanje smisla za postepeno dovršavanje rada i osobno ocjenjivanje — vrednovanje.

Vježbom se stječu vještine:

— izrade crteža biljke i opisa njenih dijelova (organa)

— izrade herbarskog primjerka

— izlaganja herbarskih primjeraka i crteža s opisom biljnih organa

— sređivanja uspjelih snimaka (dijapozitiva ili fotografije).

Ovako organiziranim individualnim radom (s istim zadacima) razvija se veće zalaganje u radu (izrada što boljih crteža i herbarskih primjeraka).

2. vježba

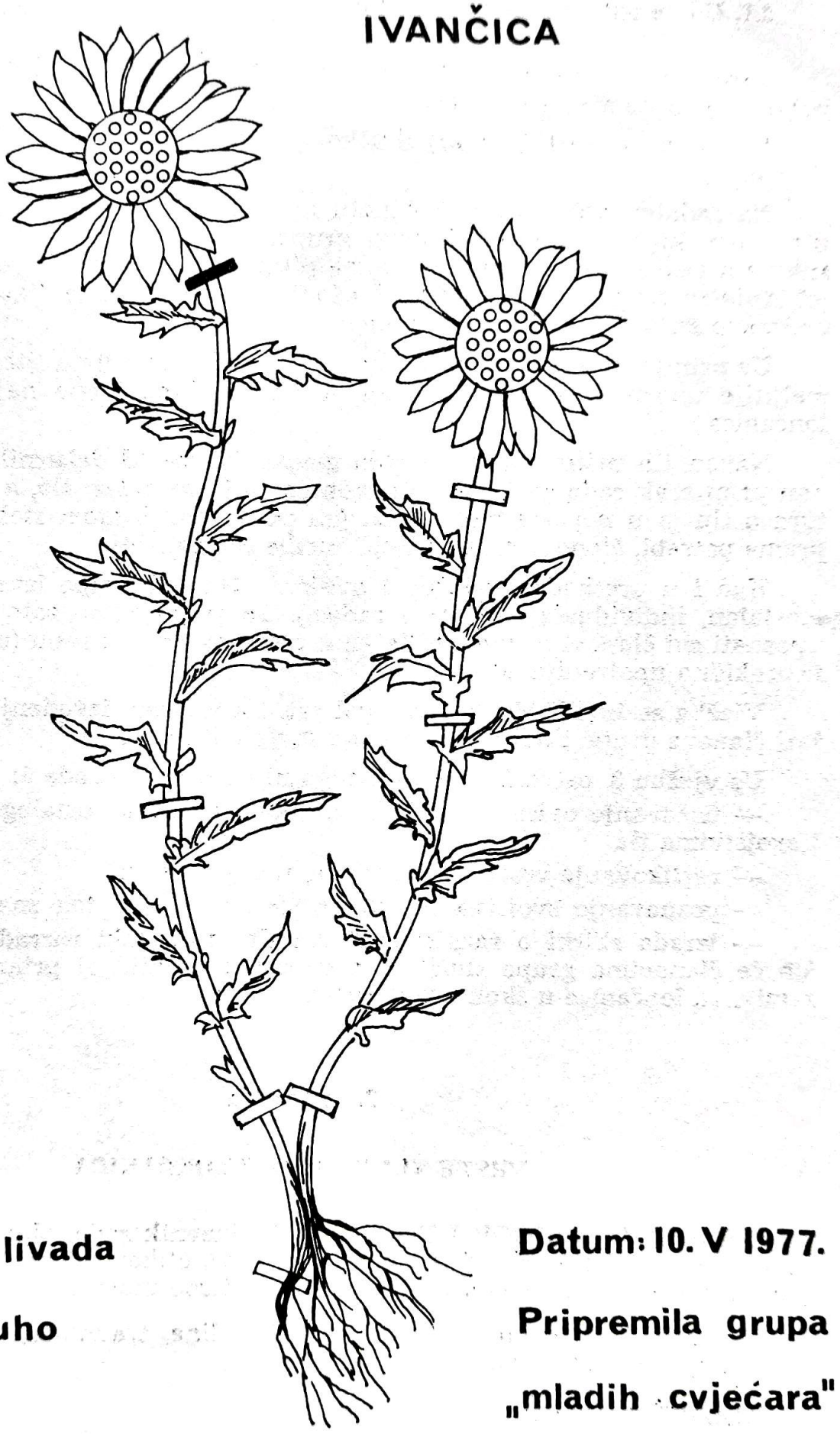
DIJELOVI BILJKE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: plastična podloška za radni stol, krpa, novinski papir ili upijač za prešanje bilja, olovka, dnevnik rada.

MATERIJAL: jedna biljka s korijenom, stabljikom, listovima, cvjetovima i, možda plodovima.

RADNI ZADACI:

1. Promatraj dijelove biljke koje si postavio na pripremljen radni stol!
2. Pronađi korijen, stabljiku, listove i cvijet!
3. Nacrtaj promatrane dijelove biljke u svoj dnevnik!
4. Opiši nacrtane dijelove promatrane biljke!
5. Promatranu biljku isprešaj onako kako ti objasni nastavnik!
6. Isprešanu biljku nakon tri do četiri tjedna nalijepi na čist papir!
7. Na herbarskom primjeru biljke napiši ovo: naziv biljke, datum kada si je promatrao ili možda sam ubrao, mjesto gdje si je pronašao, stanište na kojem si je našao, svoje ime i prezime i naziv tvoje grupe (vidi priloženu sliku)!
8. Nalijepljenu biljku, uredno opisanu, izloži u izložbenom prostoru škole uz radove ostalih drugova koji su prešali druge biljke!



Slika 1. Pravilno opisan herbarski primjerak biljke

5.1. Upute nastavniku uz vježbu 3

Uspjeh u izvođenju vježbe neće izostati ako su članovi grupe i nastavnik pripremljeni za njenu realizaciju.

Priprema se sastoji u zajedničkom donošenju plana vježbe i njenog sadržaja.

Na radnim stolovima u kabinetu ili drugdje nalaze se bočice s raznovrsnim tlom, koje su donijeli članovi grupe. Započet će razgovor o tlu. Nastavnik će u vezi s tlom postavljati razna pitanja kao što su: Koje vrste tla postoje? Koja su tla najbolja za uzgoj lončanica? Gdje ih nabavljamo? Kako ih pripremamo za sadnju lončanica? i slična.

Uz primjerke tla članovi grupe su nabavili i potrebnu literaturu da što temeljitije upoznaju razne vrste tla, a među njima i one najbolje za sadnju lončanica.

Nakon tih priprema svaki član grupe dobiva od dežurnih učenika po jedan primjerak radnog listića. Na radnom stolu se nalazi tlo, a potrebna literatura o tlu je u neposrednoj blizini (na polici, na drugom stolu), odakle će je, prema potrebi, članovi grupe uzeti i njome se poslužiti.

Kao i u prethodnoj vježbi, i ovdje će članovi grupe izvesti pretežno samostalan, individualan rad (isti zadaci). To je potrebno zato što će vrste tla upoznati svi članovi grupe, jer će ga u svom narednom radu (uzgoju lončanica) neprekidno upotrebljavati.

Vježba se izvodi oko jedan i pol sat. Za vrijeme izvođenja nastavnik obilazi članove grupe i daje im potrebne savjete i upute.

Uz vježbu 3 ostvarit će se ovi odgojni i obrazovni zadaci:

— uočavanje ovisnosti rasta i razvoja lončanica i ostalog bilja o vrstama i svojstvima tla

— razlikovanje vrsta tla potrebnog u cvjećarstvu

— poznavanje svojstva pojedinog tla i primjena tog znanja u praksi

— izrada zbirki o raznim vrstama tla, s estetski razrađenim natpisima, što će članovima grupe služiti kao uzorci u praktičnoj primjeni (odabiranju zemlje za lončanice u školi i kod kuće).

3. vježba

VRSTE TLA ZA UZGOJ LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, staklenke — oko 6 komada (od 1 do 2 dcl), lopatica ili žlica, etikete, flomaster, knjiga »Cvijeće u kući« (Lj. Zelenko), prostirka od plastične mase, novinski papir, krpa.

MATERIJAL: razne vrste tla (ilovača, glina, travnjača, vrtna zemlja, livadnjača, kompost i dr.).

RADNI ZADACI:

1. Na radno mjesto postavi prostirku!
2. Staklenke s raznim vrstama tla stavi na pripremljenu prostirku!
3. U sadržaju knjige Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući« pronađi tekst o tlu!

4. Prema tekstu iz knjige odredi vrste tla! Označi ih na pojedinoj staklenki tako da nazive tla upišeš na etikete i da ih onda zalijepiš na pojedine staklenke!

5. U radni dnevnik napiši naziv rada, npr. »Vrste tla za uzgoj lončanica«, i odgovori koja su laka, a koja su teška tla, te zašto se pojedina tla baš tako zovu. Ukoliko naiđeš, čitajući o tlu, na druge važne podatke, zabilježi ih!

6. Nakon čitanja i pravljenja bilješki o vrstama tla pokušaj prepoznati tla čije poznavanje ti je potrebno za uzgoj lončanica!

7. Staklenke s opisanim vrstama tla stavi na vidljivo mjesto, da bi mogao što češće promatrati razne vrste tla koje će ti biti potrebne za pravilan uzgoj lončanica (zajednički će se odabrati od cijele grupe samo po jedna najbolja staklenka zemlje s najljepšim natpisom)!

5.4. Upute nastavniku uz vježbu 4

Članovi grupe izvode ovu vježbu s lončanicama koje su uzgojene u raznim životnim uvjetima (bez dovoljno vlage, topline, svjetlosti), kao i s onima koje su uzgojene u normalnim uvjetima.

Takve lončanice promatraju u živom kutiću ili u pojedinim dijelovima školske zgrade (hodnicima, učionicama ili kod kuće).

Na osnovi promatranja i međusobnog kompariranja lončanica članovi grupe postavljaju pitanja, npr: Zašto pojedine biljke imaju visoke stabljike i blijedu boju lišća? Zašto je lišće okrenuto prema svjetlu? Zbog čega je lišće kod nekih biljaka trulo? i sl.

Pri izvođenju vježbe članovi grupe služit će se literaturom, lončanicama uzgojenim u raznim uvjetima i radnim listićima koje će dobiti svaki pojedinac od dežurnih članova grupe.

Vježba se izvodi pretežno individualno (istovrsni zadaci), a dijelom frontalno (početak i kraj rada).

Vježba se može ostvariti za približno 90 minuta.

Nastavnik će u toku rada dati članovima grupe tražene upute i objašnjenja. Osim toga, obilazeći ih, upoznat će njihov način rada.

Na kraju rada članovi grupe iznose svoja mišljenja i zaključke.

Odgojna vrijednost vježbe:

— uočavanje ovisnosti pravilnog rasta i razvoja lončanica o svjetlosti, toplini, vlazi i ostalom

— upoznavanje s potrebnim uvjetima života i primjena naučenog u praksi

— osamostaljivanje u radu (služenje primjerima lončanica, literaturom, listićima i dr.)

— promatranje uz uspoređivanje, razlikovanje i zaključivanje

— razvijanje pozitivnih stavova o tome da se biljkama što prije osiguraju trajno povoljni uvjeti za rast i razvoj.

Vježbom se postiže:

— razlikovanje lončanica koje su uzgojene u raznim životnim uvjetima

— izlaganje lončanica (u suradnji s foto-klubom škole), i to onih koje su uzgojene u raznim uvjetima

— pisanje kraćih članaka (na temelju eksperimenata) za časopise koje objavljuje škola ili priprema za izlaganje o lončanicama uzgajanim u raznim životnim uvjetima pred grupom koja se time još nije bavila i sl.

4. vježba

POTREBNI UVJETI ZA RAST I RAZVOJ LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, knjiga Lj. Zelenko »Cvijeće u kući«.

MATERIJAL: biljke lončanice uzgojene bez dovoljno vlage, biljke uzgojene s malo svjetla i topline.

RADNI ZADACI:

1. Promatraj i iznesi u grupi svoja zapažanja o izgledu biljki lončanica kada im nedostaje vlage, svjetlosti i topline. Neka ti to pomogne u otkrivanju navedenih nedostataka kod biljki koje uzgajaš u školi, kod kuće ili ćeš ih, možda, uzgajati u svom budućem zvanju.

2. Pronađi tekst u knjizi Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući« (str. 9) i pokušaj odgovoriti na ova pitanja:

a) Kakvom vodom treba zalijevati biljke?
b) Koju toplinu treba imati voda kojom zalijevamo cvijeće?
c) Kako biljci osigurati dovoljno vlažnog zraka?
d) Gdje treba smjestiti biljku da dobije dovoljno svjetlosti?
e) Zašto cvijeće najbolje raste u proljeće?
f) Koje biljke treba zaštititi od prejakog svjetla?
g) Koje biljke ne podnose pretople prostorije?
h) Koji znaci na biljci upozoravaju da joj je prostor pretopao?
i) Od čega treba zaštititi sobno cvijeće?

5.5. Upute nastavniku uz vježbu 5

Svrha je vježbe da članove grupe upozna s priborom i pomagalima nužnima za njegu lončanica, i to na konkretnim primjerima i uz pomoć odgovarajuće literature. To znači da će članovi grupe promatrati (u rasadniku cvijeće ili dr.) kako se primjenjuju sredstva za njegu lončanica.

Nakon promatranja članovi grupa će postavljati pitanja, npr: Zašto se okapaju lončanice? Koja su sredstva i pomagala potrebna za njegu lončanica. Gdje se nabavljaju? i sl.

Poslije pripreme članovi grupe dobivaju radne zadatke (listiće), koji će ih uputiti kako će najbolje upoznati pribor i sredstva što će ih primjenjivati u radu s lončanicama.

Vježba se izvodi individualnim radom (istovrsni zadaci), jer svi članovi grupe treba da upoznaju sredstva i pribor za njegu lončanica, kako bi ih u narednim vježbama u održavanju lončanica u školi i u kući pravilno primijenili.

Za izvođenje vježbe potrebna su dva školska sata. Za vrijeme rada članove grupe obilazi nastavnik i daje im potrebne upute. Na kraju rada iznose se izvještaji sa zaključcima. Obavijestit ćemo članove grupe da za idući sastanak donesu od kuće (ako imaju) biljku lončanicu, koju će neko vrijeme ostaviti u školi zbog promatranja.

Ovom vježbom kod učenika se razvija:

— sposobnost povezivanja teorijskog znanja s konkretnom primjenom uz upotrebu sredstava, pomagala i pribora (na lončanicama koje su pred učenicima)

— točnost, spretnost i savjesnost u radu (u primjeni pomagala i pribora oko njege lončanica)

— samostalan rad na temelju radnih uputa (listića).

Vježbom se postiže:

— upoznavanje i upotreba sredstava, pomagala i pribora za uzgoj lončanica

— primjena pribora i pomagala u praksi (na lončanicama).

5. vježba

SREDSTVA I PRIBOR ZA UZGOJ BILJKI LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: škare (nožice), nož, posuda za vlaženje biljki, prskalica, spužva, kist, sadilica (klin), štapići (lijeske ili vrbe), glineni cvjetni lonci, ukrasni lonci, zaštitne podloške, olovka, dnevnik rada, knjiga Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući«.

MATERIJAL: biljke lončanice koje se nalaze u školi (po hodnicima, u živom kutiću i drugdje).

RADNI ZADACI:

1. Napiši u dnevnik rada naziv vježbe i datum rada!

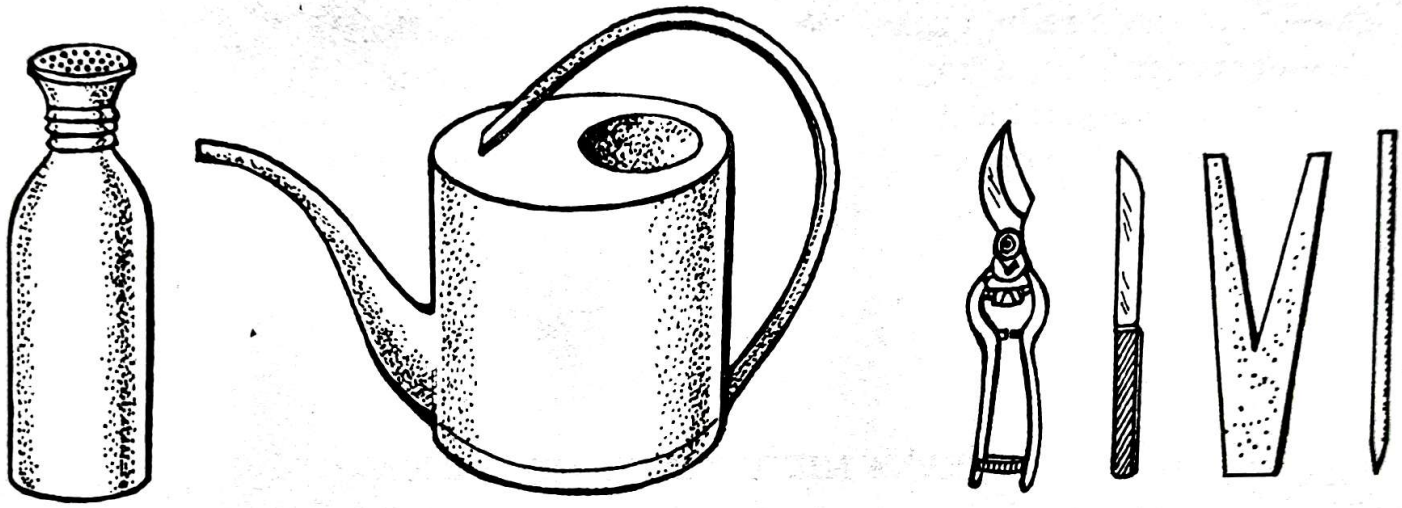
2. Pregledaj na radnom stolu pribor koji se upotrebljava za njegu lončanica!

3. Pokušaj primijeniti pripremljeni pribor na odabranim lončanicama!

4. O tome gdje i kada treba upotrijebiti pojedini pribor za njegu lončanica upitaj svog druga (ako zna), nastavnika ili o tome pročitaj iz knjige Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući«, i to sadržaj o sredstvima i priboru za uzgoj lončanica!

5. Primjeni po mogućnosti sav pribor u njezi dviju ili više lončanica!

6. Nacrtaj i opiši u dnevniku rada pribor nužan za njegu lončanica!



Slika 2. Pribor za njegu lončanica

5.6. Upute nastavniku uz vježbu 6

Na praktičnim primjerima (svim školskim lončanicama) učenici će se učiti služiti priborom i pomagalima u dnevnoj njezi lončanica.

Rad grupe odvijat će se prema zadacima u nastavnom listiću, i to individualno ali diferenciranim zadacima, jer će svaki učenik imati drugu vrstu lončanica koja se nešto drugačije njeguje.

Na kraju rada, koji traje dva nastavna sata, učenici će zaključiti što su i kako izveli, je li njega po njihovu mišljenju gotova i dovoljna i sl.

Odgojna je vrijednost vježbe:

— razvijanje radnih navika (svakodnevna njega cvijeća)

— razvijanje estetskog smisla pri uređenju prostorija

— stjecanje spretnosti, savjesnosti i točnosti u radu

— stjecanje sposobnosti promatranja, uspoređivanja i zaključivanja.

Vježbom se dobivaju primjerno uređene lončanice, koje se izlažu u toku ili na kraju školske godine.

6. vježba

DNEVNA NJEGA BILJKI LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pribor za održavanje biljki (vidi vježbu 5.), podloška od plastične mase, krpa, olovka, dnevnik rada, ravnalo.

MATERIJAL: razne biljke lončanice kojima grupa raspolaže u živom kutiću ili po školskim hodnicima (asparagus, begonija i dr.).

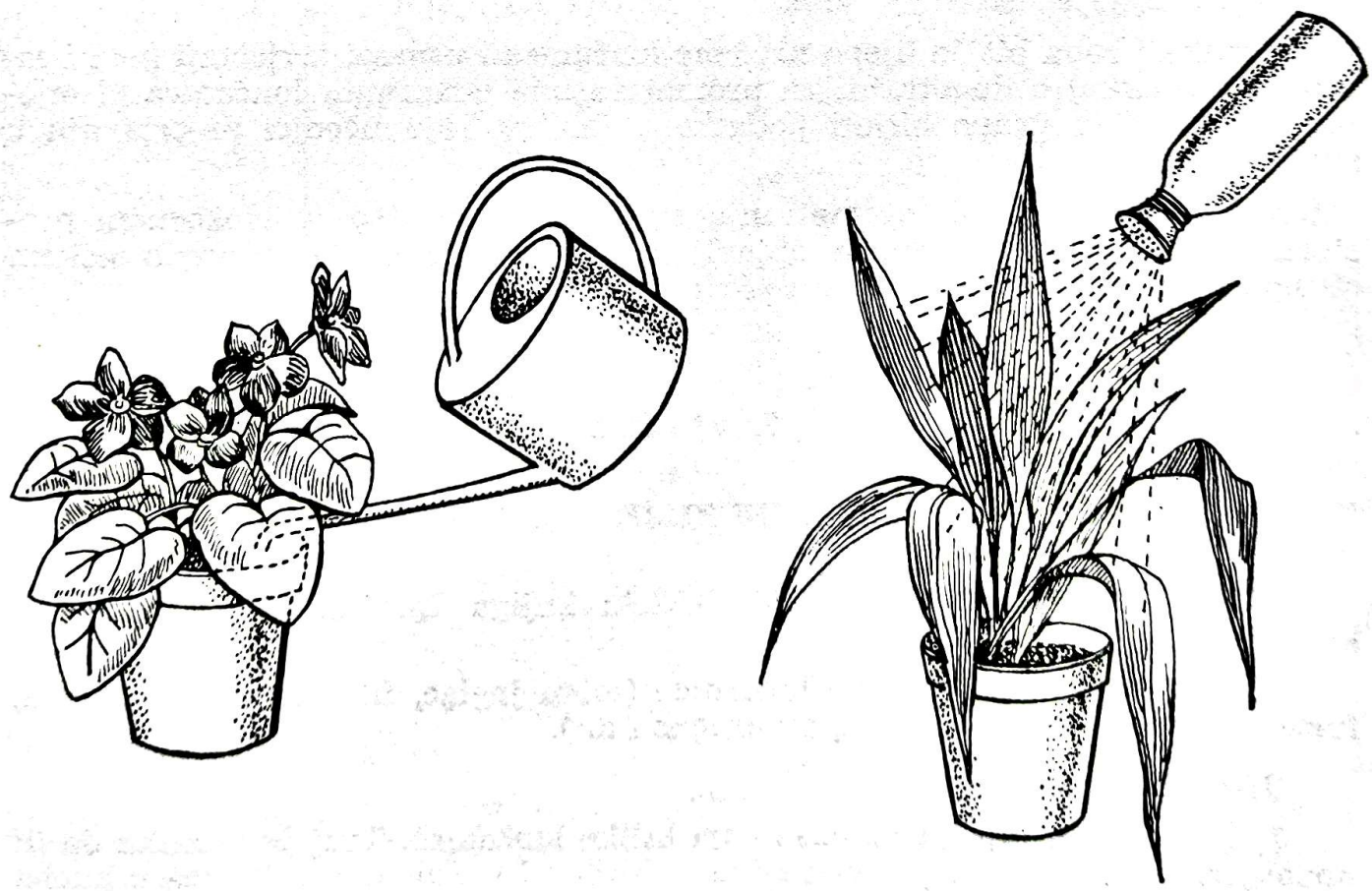
RADNI ZADACI:

1. Postavi na radno mjesto podlošku od plastične mase!
2. Na podlošku stavi biljku lončanicu!
3. Biljci lončanici, koju imaš pred sobom, skini najprije suho lišće i cvjetove (ako ih ima)!
4. Operi oprezno lišće spužvicom ili kistom, ako se radi o kaktusu!
5. Okopaj biljku zašiljenim drvcem!
6. Biljku pravilno ovlaži i stavi je na mjesto gdje su za nju najpovoljniji uvjeti (pogledaj vježbu 5.)!
7. Svoje radno mjesto ostavi čisto!
8. Obavljaj dnevna promatranja na biljci koju si njegovao tokom ove vježbe, ali nastavi s njegom prema potrebi (svaki tjedan 2 puta)!
9. Zapažanja o biljci unosi u dnevnik prema predloženoj tabeli koju si već na ovom satu ucrtao u svoj dnevnik rada!

PROMATRANJE BILJKE LONČANICE (upisati koje)

Datum promatranja	Visina stabljike u cm	Broj listova	Radovi oko biljke	Posebna opažanja

10. Zanimljiva promatranja ili naročita opažanja izloži u izložbenom prostoru u školi, kao i sliku ili crtež promatrane biljke!



Slika 3. Pravilno zalijevanje i prskanje lončanica

5.7. Upute nastavniku uz vježbu 7

Nakon posjeta cvjetnom rasadniku ili obilaska školskog hodnika u kome se nalaze biljke lončanice, članovi grupe će uočiti razne vrste lončanica. Ovaj će ih obilazak potaknuti na upoznavanje i prepoznavanje novih lončanica. Mnogi učenici će znati imena nekoliko lončanica koja su naučili kod kuće, ali mnogima imena ne znaju. No nije važno naučiti samo njihova imena, već izgled, a s tim u vezi i poseban način njege, uvjete života i dr. pa će na osnovi toga članovi grupe predložiti sadržaj rada vježbe 7.

Pitanja iz te vježbe naći će se u radnom listiću, po čijim će uputama učenici naučiti gdje se pojedine biljke uzgajaju, što je potrebno za njihov uzgoj, kako se presađuju i razmnožavaju i sl.

Za vježbu 7. nužne su po 3 različite lončanice za svakog člana grupe, kao i potrebna literatura koju će nabaviti članovi grupe.

Za upoznavanje biljki lončanica potrebno je 90 minuta, i to individualnog (diferenciranog) rada. Nakon takvog načina rada obavit će se sinteza.

Odgojna vrijednost vježbe:

— osposobljavanje za samostalan rad na temelju stečenih znanja i iskustva

— razvijanje sposobnosti promatranja (uočavanje, zaključivanje o promatranom)

— razvijanje spretnosti u radu (njega, sadnja) te primjena stečenih znanja u svakodnevnom životu

— osamostaljivanje u služenju literaturom (traženje određenog sadržaja u odgovarajućim knjigama)

— razvijanje estetskog smisla, te smisla za njegu i čuvanje biljaka.

Rezultati rada bit će lijepo uređene lončanice i usmeni izvještaji (pod kraj radnog sastanka) o dugotrajnijim promatranjima odabranih lončanica (6 mjeseci). Svaki član grupe bilježi podatke u tablicu koju učenici precrtavaju u svoj dnevnik.

Rezultat dugotrajnijih promatranja i njege je i izložba u izložbenom prostoru škole, ili se dostignuća objavljuju u časopisu škole, odnosno nekom stručnom časopisu biologa, npr. u »Prirodi«.

7. vježba

UPOZNAVANJE BILJKI LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: knjiga Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući«, olovka, dnevnik rada.

MATERIJAL: razne biljke lončanice (sobni jaglac, filodendron, ružmarin, fuksija, sobna ciklama, azaleja, asparagus i dr.).

RADNI ZADACI:

1. Na radnom mjestu nalaze se tri biljke lončanice. Tvoj je zadatak da ih imenuješ. To ćeš učiniti pomoću slika iz knjige Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući«!

2. Kada si imenovao promatrane biljke, upiši u dnevnik rada: »Upoznavanje biljki lončanica«, a ispod naslova upiši nazive imenovanih biljki!

3. Pronađi pomoću sadržaja u knjizi tekst o biljkama koje si odredio i pročitaj ga!

4. Nakon pročitanog teksta odgovori za svaku imenovanu biljku ovo:

a) Gdje se uzgaja?

b) Što je potrebno za njen uzgoj?

c) Kada se presađuje?

d) Kad se razmnožava?

5. Sve pročitano primjenjuj u daljoj brizi za promatrane biljke!

6. Nakon tri do šest mjeseci promatranja svoje bilješke uredno prepiši i uz njih priloži sliku ili crtež promatranih lončanica pa ih izloži u zidni ormarić škole da i drugi učenici saznaju nešto o tvojim biljkama (Vidi tablicu!). Na taj način će i ostali učenici učiti da prepoznaju i njeguju biljke u kući.

Ime i prezime promatrača: .....

Promatranje biljke .....

(upisati naziv promatrane lončanice)

Datum promatranja	Radovi oko biljke lončanice	Opažnja	Posebne napomene

5.8. Upute nastavniku uz vježbu 8

Izvođenju vježbe treba prethoditi promatranje presađivanja, razmnožavanja i drugih procesa u cvjetnom rasadniku, kod kuće ili u školi.

Na temelju promatranja članovi grupe sami presađuju razne lončanice, a u dnevnik rada unose podatke o tome zašto se presađuju, kada se presađuju i kako se postupa s lončanicama neposredno nakon presađivanja.

Individualni oblik rada dominirat će u izvođenju vježbe, a nadopunjavat će ga frontalni oblik (početak i kraj rada).

Zadaci mogu biti diferencirani, dakle svaki član grupe obrađuje drugu vrstu lončanica koje se presađuju na drugi način.

Nakon završetka rada učenici promatraju presađene lončanice i iznose svoje ocjene rada, obavljaju ispravke i sl.

U toku rada nastavnik obilazi grupu i pruža potrebnu pomoć. Na kraju sintetiziraju se zaključci o raznim vrstama presađivanja.

Vježbom će se postići ovi odgojni momenti:

— osamostaljivanje u radu (samostalno presađivanje, izvještavanje i dr.)

— razvijanje spretnosti (pravilno presađivanje uz pomoć raznog pribora i pomagala za rad)

— razvijanje savjesnosti, jer samo savjesnim radom presađivanje uspijeva

Vježbom se postiže:

— osposobljavanje u presađivanju lončanica (u školi, kući i dr.)

— upoznavanje s raznim načinima presađivanja, radi pravilnog postupka, jer se svaka biljka presađuje na drugi način.

8. vježba

PRESAĐIVANJE BILJKI LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: razne posude i teglice za sadnju cvijeća, podloške za teglice, određena vrsta tla (vidi vježbu 2.), štapić za sadnju, podloška za stol od plastične mase ili novinskog papira, djelići crijepa ili kamenčići, lopatica ili žlica, krpa, posuda s vodom.

MATERIJAL: razne vrste sobnog bilja (asparagus, japanska ljubica i dr.).

RADNI ZADACI:

1. Operi glinenu posudu za sadnju biljke lončanice!

2. Na dno cvjetnog lonca (gdje je otvor) stavi kamenčić ili djelić crijepa koji si pripremio!

3. Ako je biljka osjetljiva na vlagu, na dno posude stavi najprije šljunak, pijesak, a zatim tlo! Visina prva dva sloja neka bude 1 do 2 cm.

4. Biljku postavi u sredinu lonca (vidi sliku), a oko biljke stavi pripremljeno tlo!

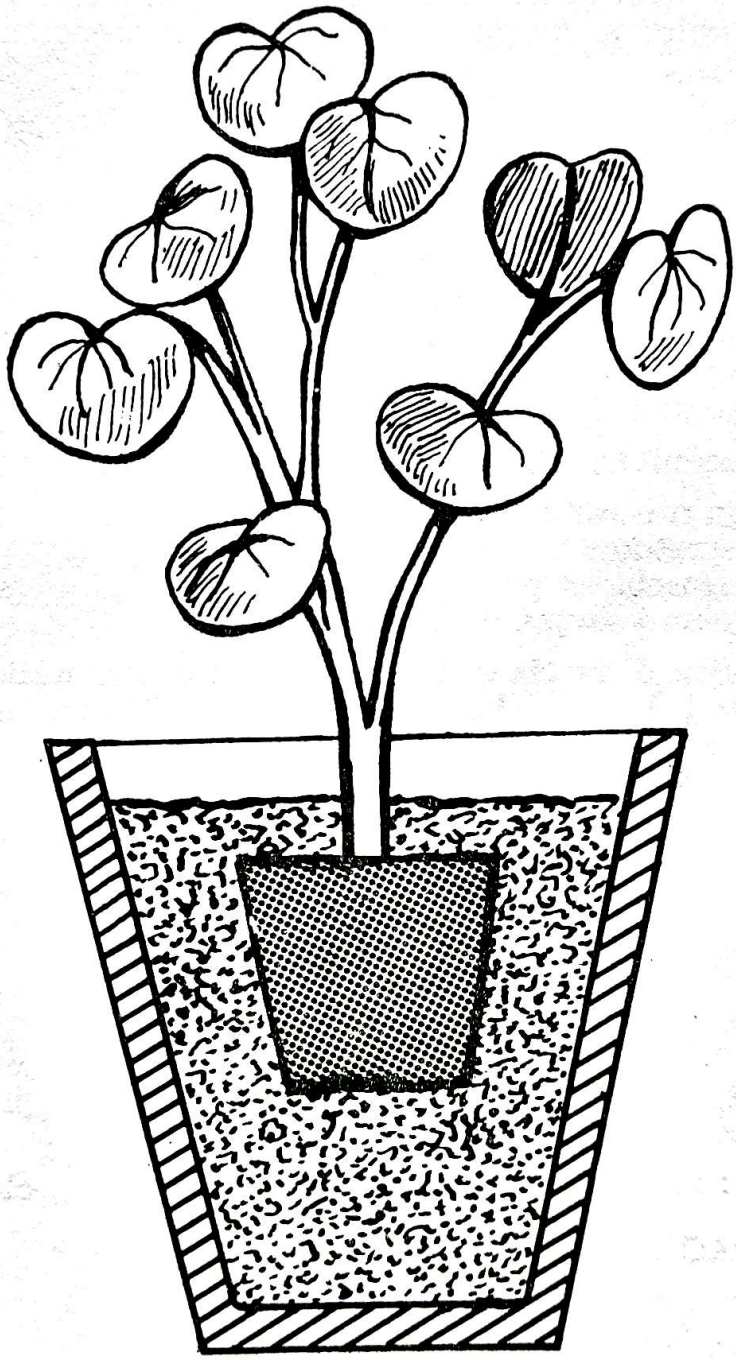
5. Tlo dobro pritisni prstima uz rub lonca, a zatim lonac malo potresi ili lagano udari u stol da se zemlja što bolje slegne!

6. Zemlja u loncu mora biti niža od ruba lonca. Pri sadnji treba voditi računa o rubu za zalijevanje koji mora biti visine 1 do 2 cm.

7. Nakon završetka sadnje biljku dobro zalij i stavi na svijetlo i toplo mjesto!

8. O presađenoj biljci vodi brigu tokom čitave godine!

9. Na taj način presađuj i ostalo bilje u školi i kod kuće!



Slika 4. Pravilan položaj lončanice u cvjetnom loncu

5.9. Upute nastavniku uz vježbu 9

Za upoznavanje razmnožavanja lončanica potrebno je prethodno promatrati razmnožavanje u cvjetnom rasadniku, kod kuće ili na drugom mjestu, što će članove grupe potaknuti za stvaranje plana i programa izvođenja vježbe.

Nakon takva posjeta članovi grupe će postaviti mnogobrojna pitanja u vezi s razmnožavanjem lončanica, npr.: Koje se lončanice mogu razmnožavati? Na koji način se razmnožavaju? Što je potrebno za razmnožavanje? Kada se mogu razmnožavati (misli se na godišnju dob)? Kako se postupa s biljkama koje smo razmnožili? i sl.

Ta će pitanja biti orijentir nastavniku u sastavljanju zadataka za radne listiće.

Za izvođenje vježbe predviđaju se 2 školska sata. Radi se individualno (diferencirani zadaci, što znači da će svaki član grupe dobiti biljku s drugim načinom razmnožavanja).

Na kraju rada članovi grupe sintetiziraju svoje zadatke i izvode zaključke. Rezultate rada iznose usmeno (neposredno poslije rada) a mogu i pismeno (izvještaji za grupe prirodnjaka i biologa, izložbe i sl.).

Kao i u prethodnim vježbama, članovi grupe se ovom vježbom:

— osamostaljuju u radu
— razvijaju spretnost
— razvijaju sposobnost promatranja
— uče se točnom i savjesnom radu.

Cilj je ove vježbe da članovi grupe nauče razne načine razmnožavanja, što će primjenjivati u svojoj kući, u školi ili možda na radnom mjestu, ako odaberu zanimanje u vezi s uzgojem cvijeća.

9. vježba

RAZMNOŽAVANJE BILJKI LONČANICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: cvjetni lončić, pijesak (čisti vlažni pijesak) ili treset, drvena sadilica, podloška od plastične mase, krpa, voda s posudom za zalijevanje cvijeća.

MATERIJAL: reznice mirte, puzavca (tradeskancije), oleandra i dr.

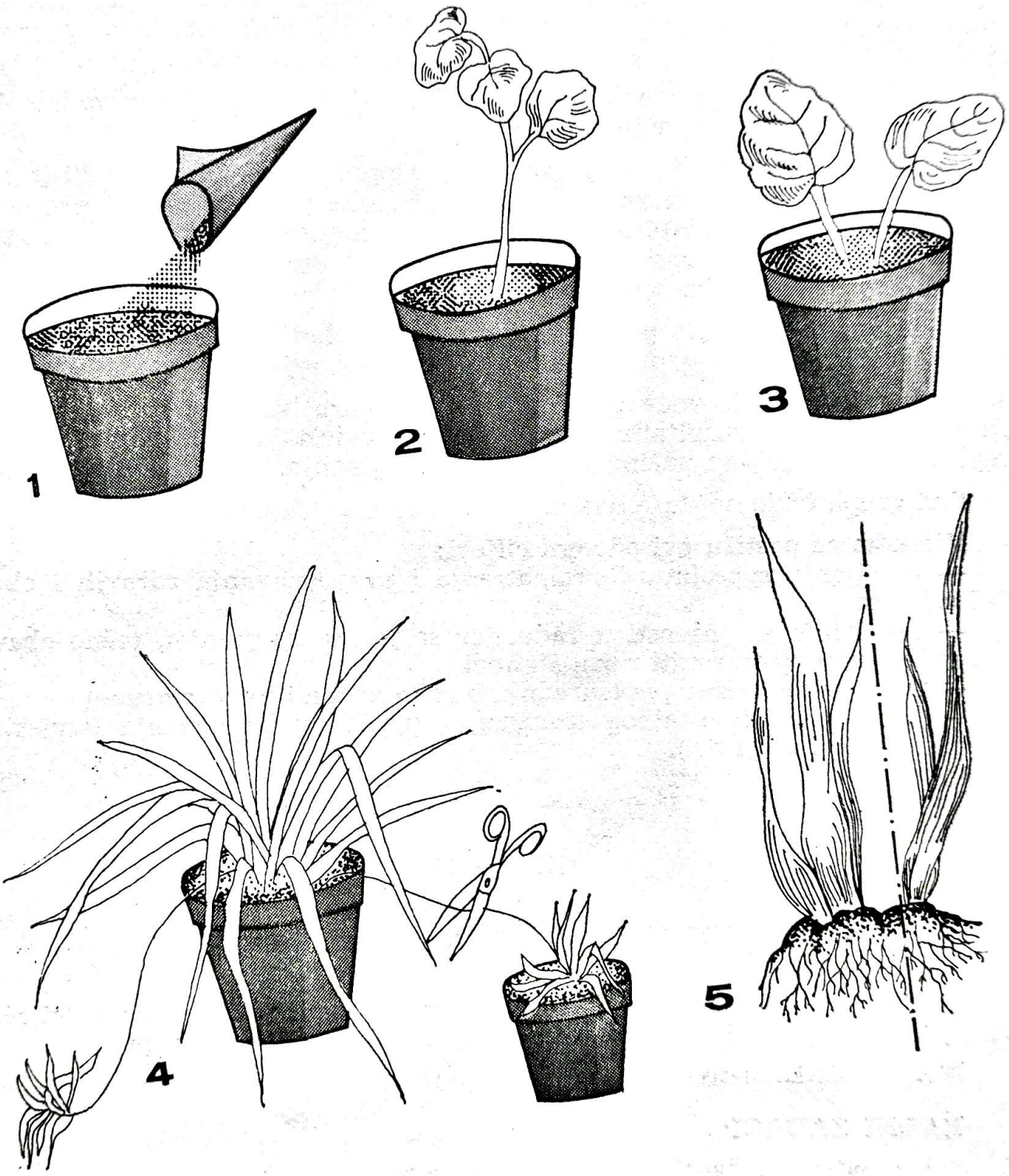
RADNI ZADACI:

1. Cvjetni lonac dobro operi kipućom vodom!
2. U ohlađen cvjetni lonac stavi pripremljeno tlo!
3. Sadilicom napravi u tlu otvor u koji ćeš staviti pripremljenu reznicu!
4. Utakni reznicu u tlo i pritisni je prstima!
5. Tlo nakon sadnje reznice dobro navlaži!
6. Presađene reznice drži u prostoriji gdje postoje već prije navedeni uvjeti za razvoj biljke lončanice (vježba 5)!
7. Zakloni biljku bijelim papirom od direktnog osvjetljenja!
8. Svaki dan reznicu zalijevaj (prema potrebi)!

9. Zakorijenjene reznice postupno iznesi na zrak i sunce!

10. Ako si reznicu sadio u manju posudu, presadi je u veću posudu kad se dobro zakorijeni!

11. Reznicu neprekidno njeguj kao i svaku drugu biljku!



Slika 5. Razmnožavanje lončanica: 1. sijanjem, 2. reznicama, 3. listovima, 4. izdancima i 5. dijeljenjem

5.10. Upute nastavniku uz vježbu 10

Članovi grupe pripremit će za sastanak nekoliko oboljelih lončanica, literaturu o bolestima lončanica i razna sredstva za zaštitu od bolesti.

Nakon obavljenih priprema postavljaju razna pitanja na koje žele dobiti odgovore. Na primjer, pitanja mogu biti ova: Koje vrste bolesti napadaju lončanice? Kako ih zaštićujemo od raznih oboljenja? Kako možemo prepoznati pojedina oboljenja? i sl.

Poslije tih sugestija o sadržaju rada članovi grupe dobivaju radne listiće pomoću kojih će naći odgovor na pitanja.

Izvođenje vježbe može se organizirati u obliku individualnog ili grupnog rada. Ako se opredijelimo za grupni rad, učenike podijelimo u 3 grupe s po 4 člana. Svaka grupa odabire zadatke koje će najbolje riješiti (prema interesu). Nakon toga će članovi grupe podijeliti rad unutar grupe (promatranje, čitanje teksta o oboljelim lončanicama i dr.).

Svaka grupa detaljno proučava jednu vrstu oboljenja lončanica, konstatira način otklanjanja tog oboljenja i preventivne mjere zaštite od oboljenja.

Po završetku rada vođe grupa (ili po dogovoru bilo koji član grupe) obavijestit će ostale o rezultatima rada. Nakon izvještaja svih grupa donosi se pregled svih oboljenja i načina njihova odstranjivanja.

Rad grupa traje najduže dva školska sata.

Vježbom se postižu ovi odgojni ciljevi:
— razvijanje sposobnosti promatranja i prepoznavanja zdravih i oboljelih lončanica
— razvijanje savjesnosti u radu, jer se jedino savjesnim, točno obavljenim radom mogu odstraniti razni štetnici
— razvijanje drugarstva (suradnja u radu grupa i unutar grupe)
— razvijanje samostalnog usmenog i pismenog izražavanja (izvještavanje, pisanje članaka i dr.).

10. vježba

ŠTETNICI I BOLESTI NA LONČANICAMA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: knjiga Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući«, olovka, bilježnica, razna sredstva za zaštitu biljki lončanica.

MATERIJAL: oboljele i zdrave biljke lončanice.

RADNI ZADACI:

I. Promatraj i izdvoji oboljele lončanice od zdravih!

II. Pronađi i pročitaj tekst iz knjige: Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući« pod naslovom »Štetnici i bolesti na sobnom cvijeću« te odgovori na ova pitanja i riješi slijedeće zadatke:

1. Koje su biljke otporne na bolesti?
2. Što je najveća greška u održavanju sobnog bilja?
3. Koja opažanja ukazuju na propadanje sobnog bilja?
4. Kako zaštićujemo biljke od štetnika?

5. Na što treba pripaziti prilikom primjene otrova kod bilja?
6. Gdje se obavlja prskanje sobnog bilja?
7. Koja su četiri najčešća štetnika bilja?
8. Tko najčešće uzrokuje bolesti sobnog bilja?
9. Kako postupiti s bolesnim biljkama?
10. Pročitaj upute na popratnim listićima zaštitnih sredstava biljaka lončanica!
11. Kakve su bolesti na biljkama lončanicama koje se nalaze na tvom stolu?
12. Odaberi među raznim zaštitnim sredstvima ono sredstvo koje bi ti primijenio na oboljeloj biljci što se nalazi na tvom stolu!

5.11. Upute nastavniku uz vježbu 11

Članovi grupe, koji to mogu, posjetit će cvjećarsku radnju.

Za uspješno obavljeni posjet nužno je:

— prethodno obići radnju
— pripremiti pitanja
— ponijeti u posjet dnevnik rada i olovku
— predvidjeti trajanje posjeta
— odrediti zadatke nakon posjeta za idući sastanak grupe.

U radnom listiću vježbe nalaze se pitanja koja se mogu postaviti za vrijeme posjeta cvjećarskoj radnji.

Svaki član grupe neka postavi cvjećaru poneko pitanje, jer će na taj način svi podjednako sudjelovati u radu. Članovi grupe će se prije posjeta međusobno dogovoriti koja će pitanja postavljati te što će bilježiti u radni dnevnik.

Preporuča se da posjet cvjećarnici traje najviše 30 minuta kako učenici dužim zadržavanjem ne bi ometali normalan rad.

Svrha posjeta je upućivanje članova grupe u:

— aranžiranje svježeg i suhog cvijeća
— održavanje aranžmana
— nabavljanje cvijeća za aranžman.

Posjetom cvjećarnici učenici će razvijati sposobnosti:

— promatranja (oblika, boje i dr.)
— primjene stečenog znanja u praksi (samostalna izrada cvjetnog aranžmana)
— komuniciranja s ljudima iz prakse.

Rezultati rada su bilješke i razni podaci te pripreme za idući sastanak grupe na kojem će se aranžirati cvijeće.

11. vježba

POSJET CVJEĆARNICI

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, fotografski aparat.

RADNI ZADACI: Stručnjaka za aranžiranje cvijeća u cvjećarnici treba upitati ovo:

1. Gdje nabavlja svježe cvijeće?
2. Na koji način se doprema svježe ubrano cvijeće tako da se ne ošteti?
3. Kako se dugo može zadržati svježina cvijeća koje se prodaje?
4. Što je potrebno učiniti s cvijećem u stanu da što duže zadrži svježinu?
5. Odgovore na pitanja unesi u dnevnik rada!
6. Zamoli aranžera cvijeća da ti pokaže kako se aranžira cvijeće!

— Dobro promatraj što on radi i sve što je potrebno zabilježi (postupak kako aranžira) u svoj dnevnik da bi na idućem sastanku grupe i ti mogao

uz pomoć literature i iskustva s posjeta aranžirati cvijeće za svoj stan ili školsku učionicu.

— Ako imaš fotografski aparat i ako ti aranžer cvijeća dopusti, napravi koji snimak aranžiranog cvijeća i možda cvijeća lončanica!

— Sakupljene podatke (pismene bilješke i slikovni materijal te pismeni sastavak o posjetu cvjećarnici) pripremi za izložbeni prostor u školi pod nazivom »U posjetu cvjećarnici«!

5.12. Upute nastavniku uz vježbu 12 i 13

Nakon posjeta cvjećarnici, gdje će članovi grupe saznati kako se aranžira svježe i suho cvijeće, oni će poželjeti da i sami nauče kako se aranžira razno cvijeće.

Poslije takve pripreme slijedit će razna pitanja, kao što su: Kako se aranžira cvijeće? Koje cvijeće aranžiramo? Što je potrebno za aranžiranje cvijeća? Što treba urediti da cvjetni aranžman ostane što duže svjež? Koji je najbolji način da se izradi aranžman od suhog cvijeća?

Sve su to pitanja na osnovi kojih će članovi grupe sugerirati redoslijed zadataka u radnom listiću koji će ih voditi u izradi cvjetnog aranžmana.

Uz razno cvijeće (poljsko, šumsko, vrtno i dr.) članovi grupe će prema mogućnostima donijeti adekvatne vaze i razna pomagala za izradu cvjetnog aranžmana.

Osim toga, nužna je i literatura koja tumači (tekstom i slikom) kako se najbolje može izraditi cvjetni aranžman.

Rad može biti grupni (po 3 učenika u grupi). Svaka grupa obavlja drugu vrstu aranžiranja. Učenici koji pripadaju istoj grupi raspodijelit će međusobno zadatke i započeti radom. Izrada aranžmana može trajati oko 2 školska sata. Nakon toga podnose se izvještaji po grupama i donose zaključci.

Tako organiziran grupni rad potiče učenike za izradu najboljih aranžmana.

Vježbom se ostvaruju odgojni zadaci:

— osamostaljivanje u aranžiranju cvijeća
— razvijanje spretnosti
— razvijanje suradnje u radu
— upućivanje u cvjećarski zanat
— sposobnost služenja tekstom i slikom u radu.

Vježbom se postiže:

— upoznavanje postupaka u izradi aranžiranja cvijeća
— izrada aranžmana svježeg i suhog cvijeća
— uređenje prostorije aranžmanom cvijeća (učionice, zbornice, svog doma)
— izrada aranžmana cvijeća za razne prigode (Dan žena, rođendani i sl.)

12. v j e ž b a

ARANŽIRANJE SVJEŽEG CVIJEĆA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: škare ili nož, odabrana posuda za cvijeće (vaza), voda, sapun, krpa, podloška za rad, umetak za vazu, kantica s dugim vratom, knjiga Lj. Zelenko: »Cvijeće u kući« i Ingeborg Wunderman: »Cvijeće u stanu«.

MATERIJAL: razno poljsko, šumsko ili vrtno cvijeće.

RADNI ZADACI:

1. Na prostrt stol pripremi: vazu, cvijeće, pribor za rad, vodu i posudu za zalijevanje!

2. Pripremi za vazu odabrano, svježe ubrano cvijeće tako da otkineš suvišno lišće na donjem dijelu cvjetne stapke, a zatim zareži stapku ukoso nožem!

3. U pripremljenu vazu, koju si prethodno dobro oprao u sapunici toplom vodom i isprao je, slaži cvijeće!

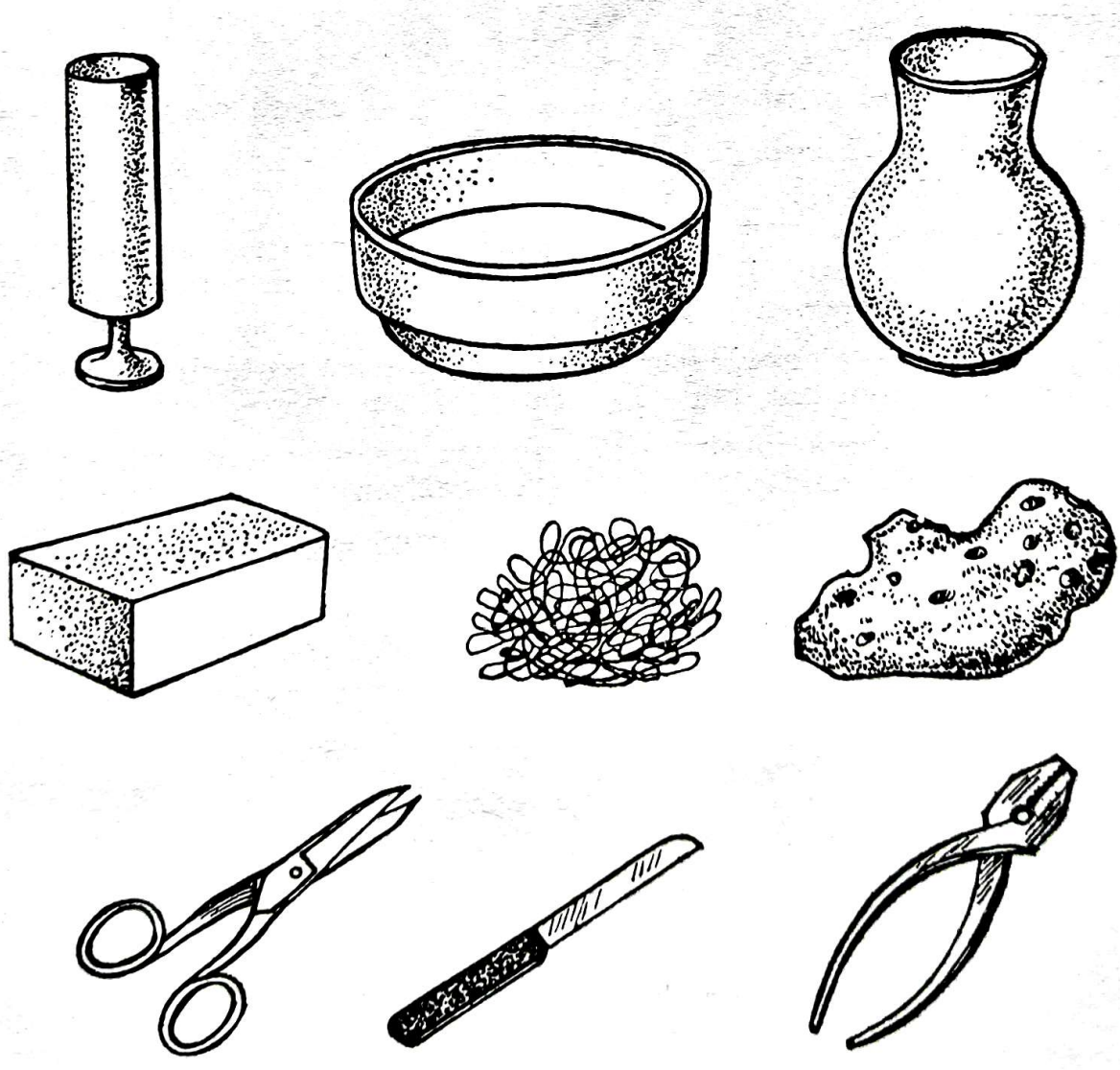
4. Cvijeće slaži da bude bojom i oblikom prilagođeno odabranoj vazi! Budući da slaganje cvijeća tek učiš, posluži se kod slaganja (aranžiranja) slikama iz knjige »Cvijeće u kući« i iz knjige »Cvijeće u stanu«.

5. Da ti izgled cvijeća u vazi bude što ljepši, stavi u vazu umetak (npr. jež) koji imaš na svom radnom stolu!

6. Voda kojom ćeš napuniti vazu s cvijećem neka ima sobnu temperaturu. Takvu vodu kad vode ponestane u vazi, dolijevaj cvijeću!

7. Ako želiš da ti cvijeće što duže traje, a u prostoriji je toplo, stavi vazu s cvijećem preko noći na hladnije mjesto (na balkon ili u kupaonicu)! Nakon nekoliko dana podreži cvjetnu stapku, odnosno stabljiku, da bi voda što lakše prodirala u biljku i tako joj sačuvala svježinu.

8. Nastoj da za vrijeme rada grupe aranžiraš još koju vazu s cvijećem, ali neka vaza bude drugog oblika i s drugom vrstom cvijeća. Nastavi se baviti aranžiranjem cvijeća kod kuće, jer ćeš na taj način uljepšati i osvježiti prostorije u svom domu!



Slika 6. Pribor za postavljanje cvjetnog aranžmana

13. vježba

ARANŽIRANJE SUHOG CVIJEĆA

SREDSTVA, POMAGALA I PRIBOR: vaze raznih oblika (jedna ili više), drvo, kamen, spužva, kit, škare, nož, tanka žica, knjiga Mami Kawasaki: »Vječna ikebana«, podloška za rad.

MATERIJAL: razno suho cvijeće.

UPUTE ZA RAD:

1. Prilikom ekskurzije na livadu, u šumu ili drugdje sakupi i donesi na sastanak grupe razno suho cvijeće!

2. Po mogućnosti nabavi za rad u grupi predložena sredstva i ostalo, što je nužno za izradu cvjetnog aranžmana!

3. Nakon priprema započni s radom prema predloženim zadacima!

4. Za što lakše i uspješnije aranžiranje podijeli posao aranžmana sa svojim drugovima!

5. Nakon obavljenog posla radnu plohu ostavi urednu!

RADNI ZADACI:

1. Na prostrt stol pripremi potrebna sredstva i ostalo što je nužno za rad!

2. Prema obliku i boji cvijeća odaberi posudu u koju ćeš ga aranžirati (vazu, drvo, kamen ili dr.)!

3. Pripremi cvijeće za aranžman (veličinu, boju i broj cvjetova)! Ako je potrebno, uz pomoć škara ili noža skrati cvjetne stapke, odnosno grančice, ili ih produži, ili učvrsti pomoću pripremljene žice!

4. Nakon odabrane posude ili predmeta u koji ćeš postavljati cvjetni aranžman pripremi osnovu (kit, glinu, spužvu ili dr). u koju ćeš usađivati cvijeće.

5. Ako imaš slike s raznim aranžmanima suhog cvijeća, neka ti posluže kao primjer kako ćeš najuspješnije izvesti aranžiranje!

6. Gotov aranžman prikaži drugovima u grupi koji nisu sudjelovali u tom radu.

7. Cvjetnim aranžmanom ukrasi školu i svoj dom, a možeš ga izraditi i kao poklon, npr. za Dan žena, rođendane svojih ukućana, prijatelja, za izložbe i za druge prigode.

Slika 7. Aranžman suhog cvijeća

6. Izrada zbirki — vježbe

6.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 4

Za pojedine sadržaje nastavnog gradiva prirode i biologije često su potrebne razne zbirke. Prvenstveno bi škole trebale nabaviti zbirke potrebne za rad u nastavi. Zbirke koje se masovno ne proizvode, a potrebne su u nastavi, mogu izraditi mladi prirodnjaci i biolozi.

Dajemo upute kako se te zbirke mogu izraditi u okviru rada spomenutih grupa. Za izradu zbirki potrebno je:

— znati kakvu zbirku želimo
— pripremiti odgovarajući materijal, sredstva i pomagala
— predvidjeti vrijeme za izradu
— odrediti broj učenika koji će pojedinu zbirku izraditi.

Do materijala za izradu zbirki može se doći na razne načine. To može biti materijal sabran na ekskurziji (npr. u šumi u jesen razni plodovi i sjemenke, na moru prazne puževe kućice, ljušture školjki, bodljikaša i dr.).

Nakon toga slijede pripreme za izradu zbirki u dogovoru s učenicima. Određuje se veličina zbirki, materijal na koji će se postaviti, način postavljanja i drugo.

Posebno je važno izraditi zajedno s učenicima, upute i zadatke pomoću kojih se izrađuju zbirke.

Priloženi primjer uputa poželjno je istaći članovima grupe prije izrade svake zbirke, i to usmeno ili pismeno.

Zbirku bi trebalo raditi više učenika (4 do 6). Jedan učenik piše naziv zbirke, drugi tekst u donjem desnom uglu papira, a ostali mjere papire, režu i lijepe plodove i sjemenke.

Gotova zbirka može se izložiti na vidljivom mjestu u školskom hodniku ili na učeničkim izložbama krajem školske godine. Članovi grupe žele da njihovo djelo vide i ostali učenici, ponosni su na njega, pa ih to stimulira za dalji rad.

Zbirke se mogu napraviti grupnim oblikom rada. Rad se može organizirati na taj način da se grupa od 12 učenika podijeli u 2 ili 3 podgrupe, a unutar svake podgrupe izvrši se podjela rada. Znači, svaka grupa (4 do 6 učenika) izrađuje jednu zbirku, i to prema uputama koje se nalaze u radnom listiću.

Ovim vježbama razvija se kod učenika:

— sposobnost služenja raznim priborom (papirom, ljepilom, trokutom, škarama, pisaćim priborom i dr.)

— spretnost ruku (baratanje raznim priborom i sredstvima)

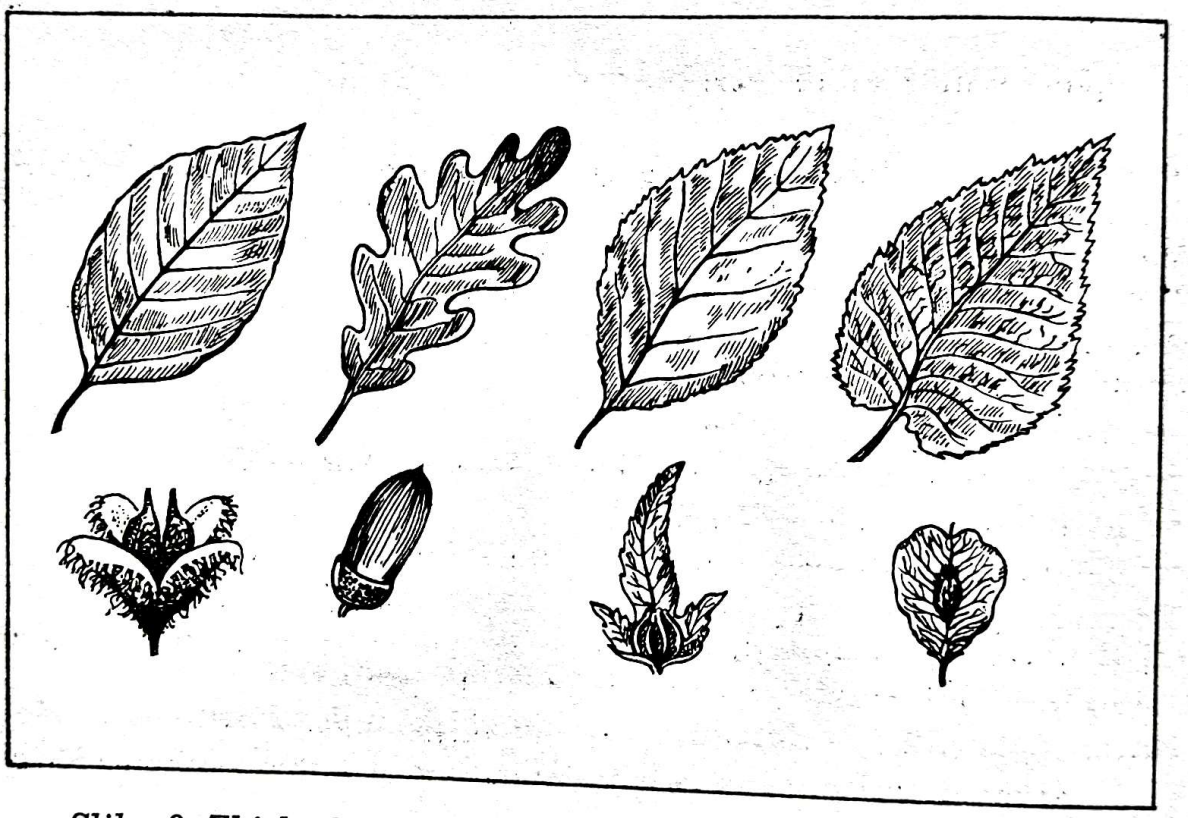
— međusobna suradnja (podjelom rada unutar grupe razvija se odgovornost svakog pojedinca za uspješnu izradu zbirki, te će učenici zaključiti da se samo takvim oblikom rada postižu najbolji rezultati).

Vježbom se postiže:

— izrada zbirki

— primjena zbirki u nastavi (VI i VII razred)

— izlaganje zbirki u izložbenom prostoru škole u toku godine ili na kraju školske godine.



Slika 8. Zbirka lišća, plodova i sjemenki listopadnog drveća

1. vježba

PLODOVI I SJEMENKE — ZBIRKA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: papir iz bloka broj 5 (može biti sivi i bijeli), škare, crni tuš ili flomaster, pero za pisanje tušem, ljepilo, ravnalo, olovka, brisalo, kutija za zbirku.

MATERIJAL: suhi plodovi, sjemenke graba, brijesta, javora, maslačka, pavitine i slično.

UPUTE UČENIKU:

1. Na početku rada potrebno je provjeriti da li se na radnom mjestu nalaze potrebna sredstva, pomagala i materijal.

2. Slijedi čitanje radnih zadataka i njihova podjela među članove grupe.

3. Zadaci se rješavaju prema predloženom redu (vidi radne zadatke!)

4. Za izradu zbirke utroše se najviše 2 školska sata, pa je stoga potrebno voditi računa o vremenu.

5. Nakon završetka rada svaki član grupe će svoje radno mjesto ostaviti čisto.

RADNI ZADACI:

1. Pripremi sivi papir!

2. Izreži 5 komada bijelog papira (7 × 11)!

3. Na izrezan papirić nalijepi pripremljene sjemenke — plodove!

4. Papiriće s plodovima zalijepi u određenim razmacima na pripremljen sivi papir!

5. Na tamnosivi papir (kolaž) nalijepi svjetliji papir (1 cm širine i 32 cm dužine) s nazivom: »Zbirka plodova i sjemenki koje se rasprostranjuju vjetrom«, ili »Sjemenke, plodovi i lišće bjelogoričnog drveća«!

6. Na donjem desnom dijelu zbirke napiši: Zbirku izradila biološka grupa ili grupa mladih prirodnjaka, zatim datum izrade i mjesto (npr. Zagreb)!

7. Gotovu zbirku stavi u pripremljenu drvenu kutiju koja se zatvara staklom (visina kutije može biti 3 cm, dužina 42 cm, a širina 30 cm), ili između dva stakla.

2. vježba

ODUMIRANJE LIŠĆA — ZBIRKA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: papiri iz bloka (bijeli i sivi), olovka, trokut, škare, tuš, pero za pisanje tušem, ljepilo, knjiga Dolenec: »Priče iz biljnog svijeta«.

MATERIJAL: sakupljeno i isprešano lišće u postupnom odumiranju (od zelene, preko žute, do smeđe boje) i lišće u raspadanju.

RADNI ZADACI:

1. Sakupljeno i isprešano lišće poredaj onako kako ono postupno odumire u prirodi!

2. Pripremi papir veličine bloka broj 5.

3. Pripremljeno lišće poredaj na postavljenu podlogu od papira!

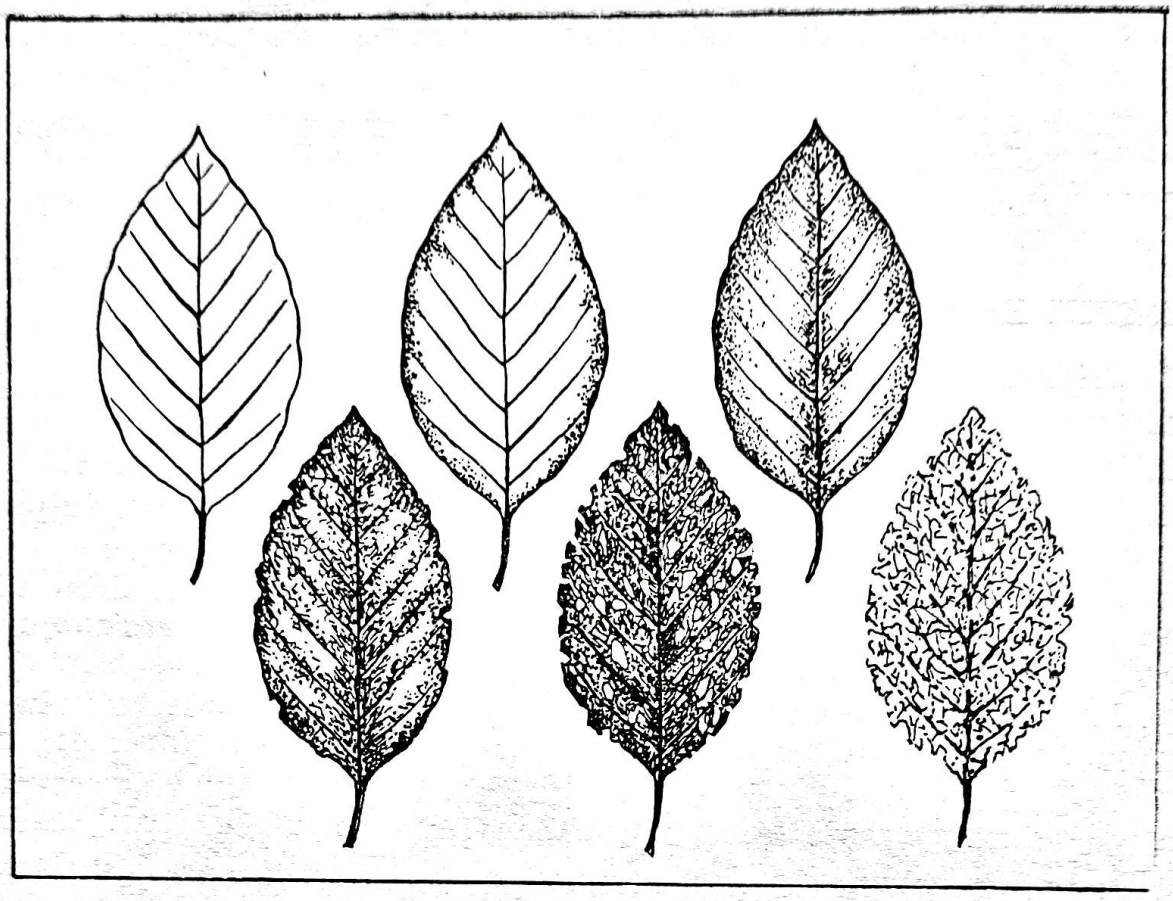
4. Ako si lišće dobro namjestio prema uputi, uredno ga učvrsti ljepilom za papir!

5. Opisanu zbirku pod nazivom ove vježbe stavi u drvenu kutiju ili između dva stakla!

6. Gotovu zbirku izloži! Njome se posluži u proučavanju odumiranja lišća!

7. Zbirku izloži na kraju školske godine!

8. Sličnu zbirku možeš napraviti i o jesenjem bojenju lišća. Pročitaj štivo »Jesenje bojenje lišća« (Dolenec: »Priče iz biljnog svijeta«).



Slika 9. Zbirka odumiranje lišća

3. vježba

ZBIRKA KUĆICA MORSKIH PUŽEVA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: karton, papir iz bloka (bijeli i sivi), škare, trokut ili ravnalo, ljepilo, tuš, pero za pisanje tušem.

MATERIJAL: sakupljene puževe kućice bilo koje vrste.

RADNI ZADACI:

1. Na karton nalijepi bijeli papir!

2. Odaberi manje primjerke puževa, postavi ih na papir da vidiš kako ćeš ih i gdje zalijepiti!

3. Prije lijepljenja puževih kućica na papir napiši naziv zbirke (vidi naziv vježbe) i imena puževa (čije si mjesto prije označio)!

4. Na opisani papir postavi još jednom puževe i započni s urednim lijepljenjem!

5. Gotovu zbirku uokviri ili je odmah stavi u pripremljenu kutiju!

6. Opisanu zbirku, sa svim podacima koje si stavljao i na ostale do sada napravljene zbirke, izloži na vidljivom mjestu!

7. Na isti način možeš izraditi zbirku kućica riječnih puževa, morskih ili riječnih školjkaša, te varijabilnost nekih puževa ili školjkaša.

4. vježba

ZBIRKA BODLJIKAŠA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: stiropor (50 × 30), ljepilo, etikete (10 komada), pisaći pribor, ravnalo ili trokut.

MATERIJAL: više primjeraka preparata bodljikaša (ježinaca, zvjezdača i zmijača).

RADNI ZADACI:

1. Među primjerima preparata bodljikaša pronađi i izdvoji najbolje, koji će se uvrštavati u zbirku!

2. Odredi veličinu podloge (stiropora) koja može biti 50 × 30!

3. Upiši naziv životinje na etiketama!

4. Upiši naziv zbirke (Zbirka bodljikaša) i grupe koja je izradila zbirku, npr. mladi prirodnjaci, ako je moguće na sam stiropor, i to prije lijepljenja preparata!

5. Postavi na stiropor preparat i lijepi ga!

6. Ispod svakog primjerka preparata označi njegov naziv!

7. Zbirka se može napraviti na dva načina, i to lijepljenjem samo po primjerak različitih bodljikaša ili više primjeraka istih bodljikaša. Tako se u prvoj zbirci vidi samo raznolikost vrsta, a u drugoj još i raznolikost u veličini i obliku (varijabilnost).

8. Gotova zbirka se može uokviriti i izložiti.

7. Mikroskop i mikroskopiranje — vježbe

U primjerima prikazanih vježbi promatrat će se odabrane biljčice i životinjice mikroskopom.

Za uspješno promatranje mikroskopom članove grupe treba upoznati s građom, rukovanjem i održavanjem mikroskopa.

Prema opisu sheme mikroskopa (str. 65) učenicima treba objasniti ulogu svakog dijela mikroskopa kojim će se služiti u mikroskopiranju. Posebno ih treba upoznati s održavanjem mikroskopa.

Promatranje mikroskopom obavlja se postupno:

— nastavnik demonstrira preparat

— promatranje preparata obavljaju učenici uz pomoć nastavnika

— učenici samostalno promatraju preparat.

Brzina osamostaljivanja učenika u mikroskopiranju ovisi o spretnosti i želji učenika da rukuje mikroskopom, te o pravilnoj nastavnikovoj demonstraciji mikroskopa.

Početnici u mikroskopiranju obično promatraju gotove preparate. Uz gotove preparate nastavnik može demonstrirati pravljenje jednostavnih preparata, na primjer listića vodene kuge (koju uzgajamo u živom kutiću).

U tom slučaju će se učenici upoznati s predmetnim i pokrovnim stakalcem, primjenom iglica, pipete i pincete. Nastavnik demonstrira način pripremanja mikroskopskog preparata.

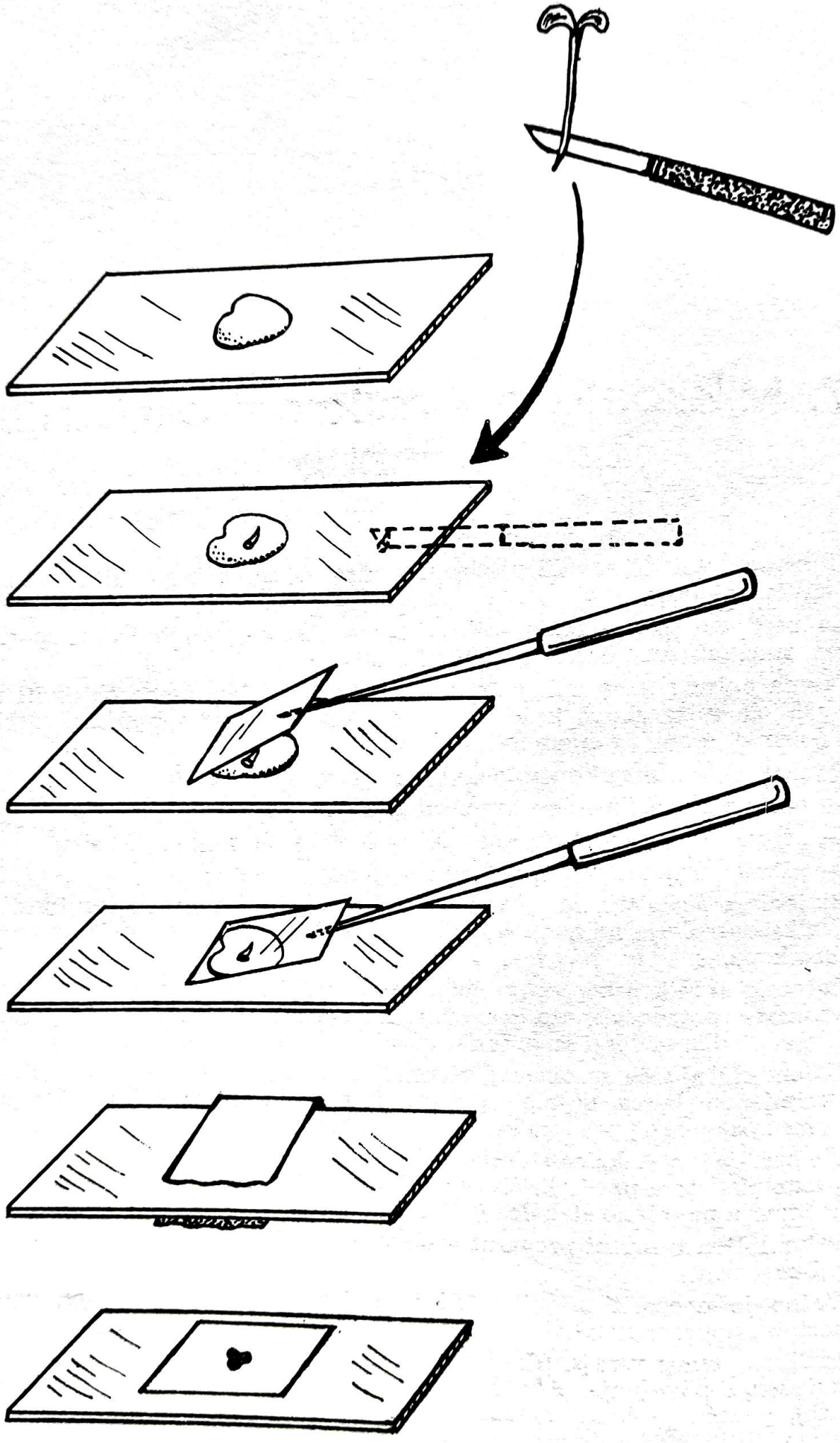
Na predmetno stakalce stavlja se kapljica destilirane vode, a zatim u kapljicu vode pincetom unose listić vodene kuge. Uz pomoć iglica na preparat se polako stavlja pokrovno stakalce (slika br. 10).

Pripremljen trenutni preparat promatra se mikroskopom na isti način kao i trajni preparat.

Važno je upozoriti učenike (ali to i demonstrirati) da nakon upotrebe predmetno i pokrovno stakalce očiste i stave na određeno mjesto.

Prilikom upoznavanja učenika s mikroskopom treba im objasniti način izračunavanja povećanja. Ako kao primjer uzmemo mikroskop »Gethaldus« (Zagreb), povećanje ćemo izračunati tako da očitamo utisnuti broj okulara i objektiva, te ih međusobno pomnožimo, npr 12,5 okular × 4 objektiv = 50.

Vježbe mikroskopiranja uspjet će i učenici ih žele raditi ako ih nastavnih dobro pripremi.



Slika 10. Stavljanje listića vodene kuge na predmetno stakalce

7.1. Upute nastavniku uz vježbu 1

Nakon konkretnih stručnih uputa koje prethode vježbi 1, potrebno se prisjetiti i ostalih metodičkih uputa, nužnih za ostvarenje ove vježbe.

Sadržaj ove vježbe trebali bi usvojiti svi članovi grupe, jer je to potrebno svima koji nastavljaju radom i vježbama s mikroskopom.

Zato će se vježba 1. obraditi individualno ili grupno (s po 2 člana u grupi), jer je to jedini način da svi članovi grupe nauče najnužnije o mikroskopu i mikroskopiranju.

Priprema za vježbu može započeti na taj način da nastavnik pokaže pod mikroskopom preparat koji su učenici prethodno pogledali prostim okom i osim mrlje ništa nisu vidjeli. Nakon promatranja (još nespretnog) neki će učenici vidjeti bolje od drugih detalje preparata mikroskopom (biramo vrlo jednostavne preparate). To će opisivati i nakon toga će predložiti što bi sve mogli saznati o mikroskopu i mikroskopiranju. Npr.: Koji su najvažniji dijelovi mikroskopa? Kako se njim rukuje? Na koji način se izračunavaju povećanja? Kako se stavlja preparat pod mikroskop? Na koji način se preparat promatra? i sl.

Nakon tih razgovora i učeničkih konkretnih pitanja podijele se listići i započinje promatranje koje će trajati oko 2 školska sata, što ovisi o broju članova grupa, o broju mikroskopa itd.

Vježba 1. može se obaviti i samo jednim mikroskopom, i to tako da, dok jedni mikroskopiraju, drugi čitaju tekst o mikroskopu, promatraju njegovu shemu, crtaju ga i opisuju glavne dijelove.

Ovom vježbom članovi grupe razvijaju:

— sposobnost samostalnog rukovanja mikroskopom

— smisao za istraživanje nevidljivog

— saznanje da je otkriće mikroskopa značilo u nauci ogromnu revoluciju i da su pomoću njega otkrivanjem raznih uzročnika oboljenja (mikroorganizma) spašeni mnogi životi, te da će se usavršavanjem mikroskopa ostvariti još brojna otkrića za dobrobit čovječanstva.

Vježbom se postiže:

— upoznavanje dijelova mikroskopa

— upoznavanje rukovanja mikroskopom

— vještine postavljanja preparata pod mikroskop.

1. vježba

UPOZNAVANJE S MIKROSKOPOM I MIKROSKOPIRANJE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop (1 do 6), svjetiljka, jelenska kožica, shema mikroskopa s opisom, ravnalo ili trokut, predmetno i pokrovno stakalce, iglica, pipeta, pinceta, radni dnevnik, olovka.

MATERIJAL: vodena leća, gotovi preparati (stanice, tkiva, iglice, spužve i sl.).

UPUTE ZA RAD:

1. Uz mikroskop sjedni pravilno! O tome ćete poučiti nastavnik.

2. Prije upotrebe mikroskopa očisti sve staklene površine jelenskom kožicom!

3. Pod mikroskop gledaj lijevim okom! Ako nosiš naočale, pri mikroskopiranju ih odloži, jer ti nisu potrebne!

4. Nakon završetka mikroskopiranja očisti mikroskop, predmetno i pokrovno stakalce! Sve spremi na određeno mjesto!

5. Riješi postavljene zadatke!

6. Shematski crtež pravilno i uredno opiši!

7. Navedene upute nastoj dobro upamtiti jer su ti potrebne kod svakog mikroskopiranja!

RADNI ZADACI:

1. Uz pomoć nastavnika i sheme mikroskopa pronađi na mikroskopu opisane dijelove!

2. Pronađi na mikroskopu najmanje povećanje!

3. Velikim vijkom (makrovijkom) spusti tubus za pola centimetra od postolja!

4. Upali svjetiljku! Gledanjem kroz okular usmjeri svjetlo pomoću zrcala u sredinu otvorenog polja postolja!

5. Postavi na postolje preparat i promatraj ga uz pomoć nastavnika!

6. Oštrinu preparata podesi velikim vijkom (makrovijkom), a zatim malim vijkom (mikrovijkom)!

7. Promatraj isti preparat uz malo i veliko povećanje!

8. Zamoli nastavnika da ti pokaže kako se priprema za mikroskopiranje svježi preparat, npr. listić vodene kuge i kako se izračunava povećanje preparata!

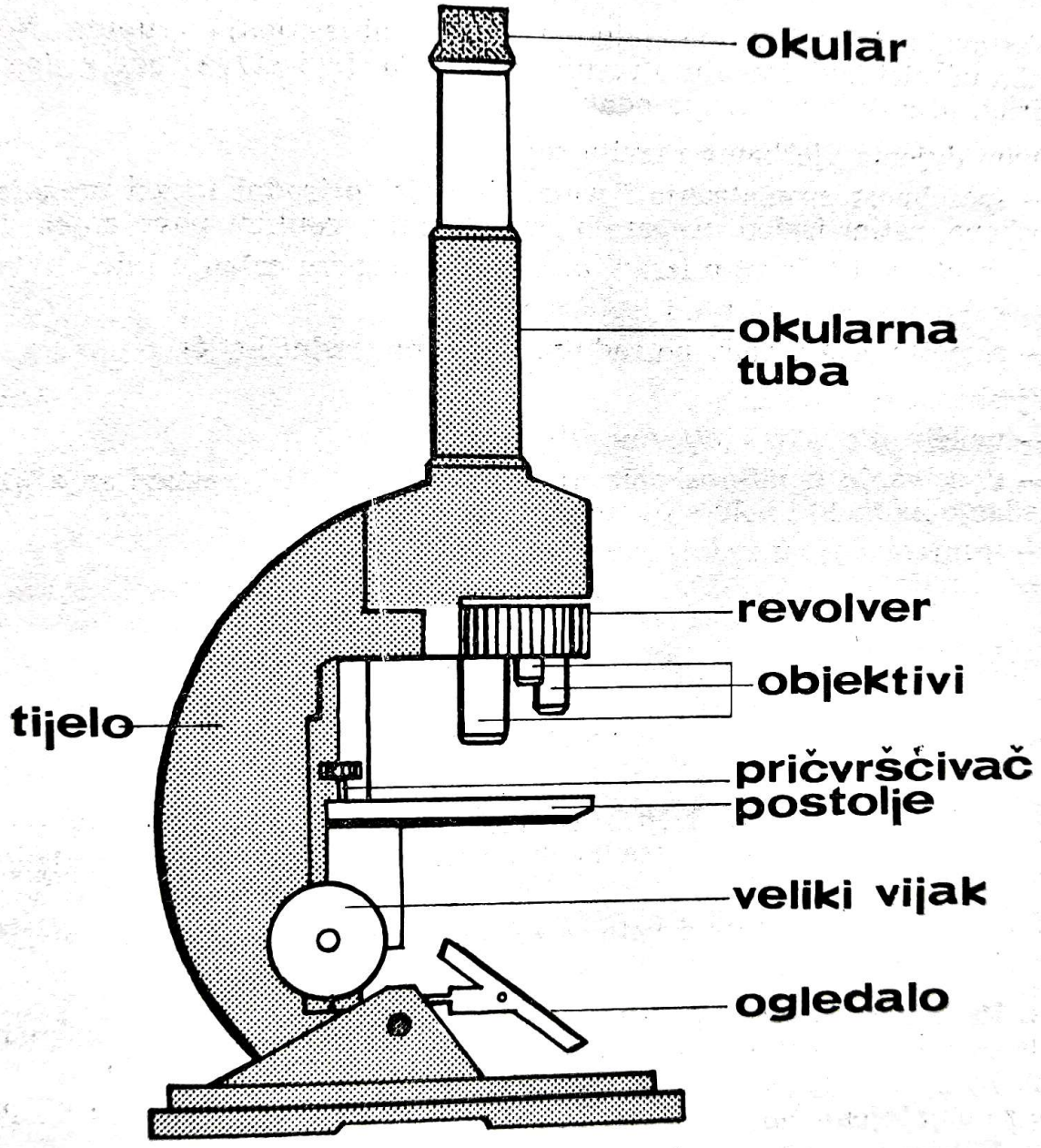
ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Uz pomoć pročitanih brojeva na objektivu i okularu izračunaj:

a) Koliko puta je preparat povećan malim povećanjem?

b) Koliko puta je preparat povećan velikim povećanjem?

2. Nacrtaj i opiši shematski crtež mikroskopa u dnevnik rada!



Slika 11. Dijelovi mikroskopa

7.2. Upute nastavniku uz vježbu 2 i 3

Izvođenje ovih vježbi preporučuje se na istom sastanku grupe, i to tako da jedna grupa izvodi vježbu 2, a druga vježbu 3. Bit će to dakle samostalan grupni rad. Unutar grupe učenici će podijeliti posao prema dogovoru. Rad se odvija oko 2 školska sata.

Vježba može započeti razgovorom o zadacima vježbe, na što učenike upozorava pripremljeni pribor, sredstva i materijal. Zatim dežurni učenici daju svakom učeniku radni listić koji će proučiti i rješavati prema uputama.

Nastavnik obilazi grupe dajući potrebna objašnjenja i upute. Na kraju sastanka učenici izvještavaju o rezultatima rada. Izvještava vođa grupe ili bilo koji drugi učenik kojeg grupa odabere.

Ovim dvjema vježbama razvija se:

— sposobnost promatranja i uspoređivanja (prirodni izgled preparata bez mikroskopa, zatim izgled preparata pod malim i velikim povećanjem i dr.)

— spretnost i točnost u izradi preparata, njegovu crtanju i dr.

— naklonost za traženje i ispitivanje

— samostalnost u radu po radnim uputama (radni listić).

Vježbama se postiže:

— upućivanje u izradu trenutnih preparata

— upućivanje u mikroskopiranje (traženje svjetla, postavljanje preparata, gledanje na malo i veliko povećanje i dr.)

— usmjeravanje u zvanje laboranta.

2. v j e ž b a

KIŠNA ALGA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: nožić, predmetno i pokrovno stakalce, kapaljka, voda, satno staklo, krpa, mikroskop, udžbenik biologije VII razreda.

MATERIJAL: dio kore drveta sa zelenom prevlakom.

UPUTE UČENIKU:

1. Prije početka rada potrebno je pregledati da li se na radnom mjestu nalaze potrebna sredstva, pomagala i materijal za izvođenje vježbe.
2. Zatim slijedi pažljivo čitanje zadataka. Ako su zadaci nejasni, potrebno se za objašnjenje obratiti nastavniku.
3. Nakon toga dolazi podjela rada među članovima grupe.
4. Zadaci se rješavaju redom kako su upisani u radnom listiću.
5. Nakon završetka obrade zadataka odgovara se na postavljena pitanja. Izvode se objašnjenja i zaključci rada.
6. Na kraju sastanka uređuju se radne plohe.

RADNI ZADACI:

1. Ostruži nožićem nešto zelene prevlake na satno staklo!
2. Kapaljkom stavi na staklo toliko vode da se natopi zelena prevlaka s kore drveta!

3. Pripremi pokrovno i predmetno stakalce!

4. Stavi kapaljkom kap zelene vode na predmetno stakalce i pokrij ga pokrovnicom!

5. Promatraj preparat mikroskopom!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Na kojem mjestu u prirodi ima najviše promatranih algi?
2. Kako si ih primijetio najviše?
3. Pronađi promatranu algu pomoću udžbenika biologije VII razreda!
4. Nacrtaj promatrani preparat i napiši njegovo ime!

3. vježba

ZELENI BIČAŠ

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: predmetno i pokrovno stakalce, mikroskop, kapaljka, slika iz udžbenika ili zidna slika, olovka, bilježnica, udžbenik, krpa.

MATERIJAL: voda sa zelenim bičašima (voda bogata organskim tvarima — razrađena gnojnica).

UPUTE UČENIKU:

1. Prije početka rada potrebno je pregledati da li se na radnom mjestu nalaze potrebna sredstva, pomagala i materijal za izvođenje vježbe.

2. Zatim slijedi pažljivo čitanje zadataka. Ako su zadaci nejasni, potrebno se za objašnjenje obratiti nastavniku.

3. Nakon toga dolazi podjela rada među članovima grupe.

4. Zadaci se rješavaju redom kako su upisani u radnom listiću.

5. Nakon završetka obrade zadataka odgovara se na postavljeno pitanje. Izvode se objašnjenja i zaključci rada.

6. Na kraju sastanka uređuju se radne plohe.

RADNI ZADACI:

1. Stavi kap vode na predmetno stakalce!
2. Promatraj preparat mikroskopom (malim i velikim povećanjem)!
3. Na promatrani preparat stavi pokrovnicu i ponovno promatraj!
4. Prema slici iz knjige pokušaj pronaći zelenog bičaša!
5. Promatraj njegov izgled i kretanje!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Gdje živi zeleni bičaš?
2. Čime se hrani?
3. Kako se pokreće?
4. Nacrtaj jednog bičaša i opiši ga!
5. Zašto ga botaničari ubrajaju u biljke, a zoolozi u životinje?
6. Kuda spada s obzirom na staničnu građu?

7.3. Upute nastavniku uz vježbu 4 i 5

U razgovoru s učenicima doći će se do potrebnog sadržaja rada. Nastavnik će postavljati raznolika pitanja, i to nakon promatranja materijala s kojim će izvesti ove vježbe, npr.: Što predstavljaju zelene niti koje se nalaze u posudi s vodom? Kako ih promatrati? Gdje se u prirodi mogu pronaći? Kako ćemo pripremiti trenutni preparat sluzave tvari s kamena i sl.?

Na sastanku grupe mogu se ove vježbe izvesti tako da vježbu 4. provodi jedna, a vježbu 5. druga grupa učenika.

Vježbe se mogu realizirati za 90 minuta.

Kod izvođenja vježbi učenici će se služiti raznim sredstvima, pomagalima i potrebnom literaturom.

Vježbom se postiže:

— upoznavanje s građom nitaste zelene alge i alge kremenjašice

— izrada preparata i crteža

— upoznavanje s mjestima gdje se mogu pronaći, kao i s njihovom važnosti, posebno kremenjašice (primjena u praksi).

Ovim vježbama razvija se:

— sposobnost samostalnog rukovanja mikroskopom,

— smisao za istraživački rad

— savjesnost u radu (točno pripremanje i postavljanje preparata da bi se postigla što jasnija slika)

— sposobnost promatranja, uspoređivanja i dr.

4. vježba

ZELENE NITASTE ALGE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop, predmetno i pokrovno stakalce, kapaljka, jod, slike nitaste alge iz udžbenika ili zidne slike, satno staklo s vodom, dvije iglice.

MATERIJAL: nitaste zelene alge iz bare ili iz akvarija u živom kutiću.

UPUTE ZA RAD:

1. Prije početka izvođenja vježbe potrebno je ustanoviti da li se na radnom mjestu nalaze potrebna sredstva, pribor i materijal.
2. Nakon toga treba pažljivo pročitati sve zadatke (radni listić).
3. Rad se dijeli unutar grupe. Svaki član grupe uzima zadatke za koje ima najviše sklonosti.
4. Zadatke treba rješavati prema postavljenom redu, kako bi se na taj način došlo do željenog rezultata.
5. Na kraju rada grupe podnose izvještaj iz kojeg se izvode zajednički zaključci.
6. Nakon završetka rada svaki član grupe uredi radno mjesto.

RADNI ZADACI:

1. Stavi kap vode iz satnog stakla kapaljkom na predmetno stakalce!
2. Pomoću iglice prenesi na predmetno stakalce nitastu algu! Pokrij je pokrovnicom!

3. Preparat promatraj mikroskopom (malim i velikim povećanjem)!
4. Na promatrani preparat stavi kap joda i nastavi promatranje!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Nacrtaj promatrani preparat!
2. Od koliko se stanica sastoji nit koju si promatrao?
3. Što se naročito ističe u središnjem dijelu stanice promatrane niti?
4. Kakve si promjene opazio na preparatu kad si dodao jod?
5. Što dokazuje nastala promjena?
6. Napiši uz crtež naziv promatrane alge (posluži se udžbenikom)!

5. vježba

ALGE KREMENJAŠICE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop, predmetno stakalce, pokrovno stakalce, kapaljka, iglica, nož, slika kremenjašica, sumporna kiselina, olovka, bilježnica, udžbenik ili druga literatura.

MATERIJAL: mokri sluzavi kamen s dna vode, ljuštura školjke ili puževa kućica.

UPUTE UČENICIMA:

1. Prije početka izvođenja vježbe potrebno je ustanoviti da li se na radnom mjestu nalaze potrebna sredstva, pribor i materijal.
2. Nakon toga treba pažljivo pročitati sve zadatke!
3. Zatim se rad podijeli unutar grupe. Svaki član grupe uzima zadatke za koje ima najviše sklonosti.
4. Zadatke je potrebno rješavati prema postavljenom redu, kako bi se na taj način došlo do željenog rezultata.
5. Na kraju rada grupe podnose izvještaj iz kojeg se izvode zajednički zaključci.
6. Nakon završetka rada svaki član grupe uredi radno mjesto.

RADNI ZADACI:

1. Ostruži nožem nešto materijala s kamena, puževe kućice ili ljušture školjkaša na predmetno stakalce!
2. Na strugotinu stavi kap vode i razmjesti je pomoću iglice na stakalcu, a zatim pokrij predmetnicom!
3. Pripremljen preparat promatraj!
4. Promatrani preparat usporedi s priloženom slikom te pokušaj odrediti i prepoznati promatrani predmet!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI SLIJEDEĆE ZADATKE:

1. Nacrtaj alge s promatranog preparata i imenuj ih uz pomoć slike!
2. Pročitaj ulomak iz udžbenika biologije VII razreda o gradnji kremenjašica!
3. Koji su dijelovi alga kremenjašica sudjelovali u izgradnji Zemljine kore?
4. Pročitaj ulomak o važnosti alga kremenjašica i odgovori gdje se njihove ljušture koriste!
5. Objasni zašto su kremenjašice prva karika u hranidbenom lancu mora!

7.4. Upute nastavniku uz vježbe 6 — 9

Vježbe 6 — 9. mogu se izvesti u 2 školska sata, i to grupnim radom. Svaka grupa učenika (3 grupe) neka riješi po jednu vježbu.

Osim grupnog rada može se primijeniti i diferenciran individualan rad. Kako će se organizirati rad, ovisi o zajedničkom dogovoru učenika i nastavnika.

Prije izvođenja vježbi polazimo od razgovora o praživotinjama, o kojima su učenici nešto saznali u nastavi ili iz literature.

Nakon utvrđenog sadržaja rada podijele se radni listići u kojima će učenici pronaći radne zadatke.

Vježba 6. izvodi se više dana. Prije izvođenja nužan je dogovor s članovima grupe tko će tu vježbu izvesti i na koji način.

Zadaci za vježbe:

— upoznavanje s raznolikošću praživotinja uspoređivanjem veličine, oblika, kretanja i sl.

— osamostaljivanje u radu (samostalna priprema preparata i njihovo promatranje mikroskopom)

— razvijanje smisla za traženje i ispitivanje.

Vježbama se postiže:

— samostalno usmeno izvještavanje o rezultatima rada

— izlaganje sadržaja rada u izložbenom prostoru.

6. v j e ž b a

PLANKTONSKI RAČIĆI

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop, pokrovno i predmetno stakalce, kapaljka, iglica, satno staklo, sat, olovka, bilježnica, udžbenik biologije VII razreda.

MATERIJAL: planktonski račići (ciklop i vodenbuha) u čaši s vodom.

UPUTE UČENICIMA:

1. Vježbu ćeš riješiti uspješno ako se na radnoj plohi nalaze potrebna sredstva, pomagala i materijal. To provjeri!
2. Treba pažljivo pročitati radne zadatke da bi se upoznao sadržaj rada.
3. Nakon toga se podijeli rad unutar grupe.
4. Zadaci se rješavaju onim redom kako su postavljeni da bi se došlo do traženih podataka.
5. Nakon završetka rada vođe grupe ili drugi članovi iznose rezultate.
6. Na kraju radnog sastanka radno mjesto treba očistiti i srediti.

RADNI ZADACI:

1. Pomoću kapaljke stavi na predmetno stakalce kap vode s račićima!
2. Pronađi u knjizi promatrane životinje!
3. Promatraj njihov oblik, način kretanja, rad srca i ostalo što možeš opaziti!

4. Ako ih želiš što detaljnije promatrati, pokrij ih pokrovnicom i ponovo promtaraj (malim i velikim povećanjem)!

Odgovori na pitanja i riješi slijedeće zadatke:

1. Pokušaj nacrtati jednog račića!
2. Opiši preparat uz pomoć slike koju ćeš naći u udžbeniku!
3. Čime se račić pokreće?
4. Koliko puta mu kuca srce u jednoj minuti?
5. Zašto su račići značajni s obzirom na lanac ishrane?
6. Gdje se mogu pronaći u prirodi?

7. vježba

HIDRA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop, pokrovno i predmetno stakalce, kapaljka, iglica, satno staklo, lupa, olovka, bilježnica, udžbenik ili druga literatura, slike.

MATERIJAL: čaša s hidrama.

UPUTE UČENICIMA:

1. Vježbu ćeš riješiti uspješno ako se na radnoj plohi nalaze potrebna sredstva, pomagala i materijal. To provjeri!
2. Pažljivo pročitaj radne zadatke kako bi upoznao sadržaj rada.
3. Nakon toga rad se podijeli unutar grupe.
4. Zadaci se rješavaju onim redom kako su postavljeni da bi se došlo do traženih podataka.
5. Nakon završetka rada rezultate iznose vođe grupe ili drugi članovi.
6. Na kraju radnog sastanka radno mjesto treba pospremiti.

RADNI ZADACI:

1. Stavi u satno staklo pomoću kapaljke ili iglice nešto vode s hidrama!
2. Promatraj lupom oblik hidre i njezino kretanje!
3. Pronađi na hidri pup!
4. Kapaljkom prenesi hidru na predmetno stakalce i oprezno je pokrij pokrovnim stakalcem!
5. Pronađi pod mikroskopom prednji dio s lovkama i otvorom te dio tijela koji se pričvršćuje za podlogu!
6. Pokušaj mikroskopom pronaći pup!
7. Ako imaš planktonskog račića, stavi ga kapaljkom na predmetno stakalce uz hidru i promatraj što će se s njim dogoditi!

RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Nacrtaj hidru i opiši je!
2. Kod crtanja hidre služi se slikom iz knjige!
3. Ako si imao prilike promatrati hidru kako se hrani račićem, opiši to!

8. vježba

PAPUČICA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop, predmetno i pokrovno stakalce, satno staklo, kapaljka, iglica, upijač, jod, bilježnica, olovka, udžbenik, slika, krpa.

MATERIJAL: naljev — infuzum praživotinja.

UPUTE UČENICIMA:

1. Vježbu ćeš riješiti uspješno ako se na radnoj plohi nalaze potrebna sredstva, pomagala i materijal. To provjeri!
2. Pažljivo pročitaj radne zadatke da bi upoznao sadržaj rada.
3. Nakon toga rad se podijeli unutar grupe.
4. Zadaci se rješavaju onim redom kako su postavljeni da bi se dobili traženi podaci.
5. Nakon završetka rada rezultate iznose vođe grupe ili drugi članovi.
6. Na kraju sastanka pospremi radno mjesto.

RADNI ZADACI:

1. Uzmi kapaljkom s površine vode nešto kožice i stavi na predmetno stakalce!
2. Preparat promatraj mikroskopom (oblik tijela, kretanje, unutrašnju građu)!
3. Na predmetno stakalce stavi pokrovno stakalce i ponovno promatraj nešto smireniju papučicu (malim i velikim povećanjem)!
4. Za detaljnije promatranje papučice pomoću upijača izvuci vodu ispod papučice, a na vrh iglice stavi kap joda umjesto vode.
5. Promatraj nastale promjene mikroskopom!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Nacrtaj papučicu promatrajući preparat! Uz pomoć slike iz udžbenika opiši njene dijelove!
2. Čime se pokreću papučice?
3. Čime se hrane? Saznaj to od nastavnika, ako ne pronađeš u udžbeniku!
4. Gdje ćemo ih najviše pronaći?
5. Kako su reagirale papučice kad smo im dodali kapljicu joda?

9. vježba

NALJEV SIJENA

SREDSTVA, POMAGALA I PRIBOR: 4 boce širokog grla veličine 1/2 litre, žličica, špiritjera, šibice, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: usitnjeno sijeno, voda s muljem iz bara, kišnica.

UPUTE ZA RAD:

1. Vježbu ćeš rješavati više dana!

2. Zadatke vježbe podijeli s drugovima!
3. Predviđena opažanja bilježi u dnevnik rada (tablicu)!
4. Promatranja obavljaj 8 do 10 dana!

RADNI ZADACI:

1. Pripremi 4 boce i to tako da ih obilježiš brojevima od 1 do 4!
2. U pripremljene boce stavi nešto sijena!
3. Na sijeno nalij oko 2 dl kišnice, a zatim dodaj malo barskog mulja.
4. Pripremljen naljev stavi u različite uvjete! Prvu bocu ostavi otvorenu, drugu zatvori vatom, a sadržaj treće i četvrte boce pažljivo prokuhaj!
5. Treću bocu s prokuhanim sadržajem ostavi otvorenu, a četvrtu bocu dobro zatvori vatom!
6. Pripremljen naljev stavi na sobnu temperaturu (18°C) i promatraj svaki dan 8 do 10 dana!
7. Podatke dnevnog promatranja unosi u priloženu tablicu koju ćeš precrtati u dnevnik rada!

Promatranje naljeva sijena

Datum promatranja	Promjene u 1. boci	Promjene u 2. boci	Promatranje u 3. boci	Promatranje u 4 boci

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Koje promjene si uočio promatrajući sadržaje pojedinih boca?
2. Izvedi dva ili tri zaključka koji proizlaze iz dnevnih promatranja postavljenog pokusa (vidi tablicu)!

7.5. Upute nastavniku uz vježbu 10

Vježba 10 sastoji se iz dva dijela. Prvi dio vježbe pod nazivom »Pripremanje hranjive podloge za uzgoj bakterija i promatranje razvoja bakterija« izradit će se u toku 10 dana. Nakon dobivenih podataka prelazi se na izvođenje drugog dijela vježbe, koji nosi naziv »Promatranje bakterija mikroskopom«.

Vježba se može ostvariti na taj način da po 2 učenika izrade iste zadatke kako bi rezultati rada bili što bolji.

U toku izvođenja vježbe nastavnik će članovima grupe pružati potrebnu pomoć.

Zajedničkom suradnjom članovi grupe će pripremiti izvještaj uz demonstraciju rezultata eksperimentiranja.

Vježbom se postiže:

— izvještavanje
— demonstracija rezultata rada.

Svrha vježbe je:

— upućivanje u traženje i ispitivanje razvoja bakterija u raznim hranjivim podlogama
— razvijanje spretnosti i savjesnosti u eksperimentiranju (što utječe na rezultate rada)
— razvijanje smisla za individualan i grupni rad (takve će oblike rada učenici primjenjivati u svakodnevnom životu).

10. v j e ž b a

SREDSTVA, POMAGALA I PRIBOR: petrijeve posudice s poklopcem (5 komada), vata, igla, mikroskop, predmetno i pokrovno stakalce (1 do 5 komada), kuhalo ili plamenik, posuda s vodom, dnevnik rada, flomaster.

MATERIJAL: hranjiva podloga (agar), destilirana voda (200 cm^3).

UPUTE UČENIKU:

1. Vježbu ćeš realizirati u 10 dana!
2. Za uspješno izvođenje vježbe treba nabaviti sva preporučena sredstva i ostalo.
3. Uspjeh u izvođenju vježbe neće izostati ako radiš prema predloženim zadacima.
4. Tražene podatke unosi uredno i savjesno u dnevnik rada!
5. Bilješke o zapaženim promjenama unosi u tabelu svakog dana!
6. U toku izvođenja vježbe, ako je to potrebno, obrati se nastavniku za razna objašnjenja!
7. Budi oprezan kod pripremanja agara i sterilizacije petrijevih posudica.

A) PRIPREMANJE HRANJIVE PODLOGE ZA UZGOJ BAKTERIJA I PROMATRANJE RAZVOJA BAKTERIJA

RADNI ZADACI:

1. Pripremi hranjivu podlogu za uzgoj bakterija tako da na 100 cm^3 destilirane vode dodaš 2 grama agara (kupuje se u apoteci)! Pripremljena smjesa kuha se 30 minuta iznad vrele vode (vodene kupelji).

2. pripremi petrijeve posudice tako da ih 10 do 15 minuta držiš iznad vrele vode (vodene kupelji) zbog sterilizacije! Vrele posudice zatvori staklenim poklopcem!

3. Vruću hranjivu podlogu ulij u sterilne petrijeve posudice. Pri nalijevanju budi oprezan!

4. Jednu posudicu odmah nakon punjenja podlogom zatvori! Prije ulijevanja podloge u posudicu napiši na nju flomasterom broj 1! To je kontrolna posudica koja će ostati zatvorena dok traje promatranje.

5. Na preostale četiri petrijeve posudice upiši brojeve od 2 do 4!

6. Hranjive podloge ostalih posudica neka se hlade do skrućivanja u hladetinastu masu! To je odlična podloga za razmnožavanje bakterija.

7. Posudicu s brojem 2 ostavi otvorenu u nekoj prostoriji (učionici, živom kutiću ili sl.) dva dana, zatim je zatvori!

8. Hranjivu podlogu s posudicom broj 3 dotakni vršcima prstiju, a zatim je zatvori!

9. Četvrtu posudicu dotakni usnicama, a zatim je zatvori!

10. Petu posudicu prelij bunarskom ili vodovodnom vodom, a zatim vodu iscijedi! Posudicu zatvori!

11. Petrijeve posudice koje su pripremljene na određen način stavi na temperaturu od 18° do 20°C (u živi kutić, učionicu ili drugdje)!

12. Svaki dan bilježi u dnevnik rada (tablicu) nastale promjene u petrijevim posudicama!

13. Priloženu tablicu precrtaj u dnevnik rada!

Promatranje razvoja bakterija tokom 10 dana

Datum promatranja	Promjene nastale u 1. posudici	Promjene nastale u 2. posudici	Promjene nastale u 3. posudici	Promjene nastale u 4. posudici	Promjene nastale u 5. posudici

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Koju si promjenu uočio na hranidbenoj podlozi petrijevih posudica od broja 1 do 5 u toku desetodnevnog promatranja? Pri odgovoru se posluži podacima iz tablice!

2. Izvedi najmanje dva zaključka do kojih si došao promatrajući razvoj bakterija!

B) PROMATRANJE BAKTERIJA MIKROSKOPOM

RADNI ZADACI:

1. Pripremi mikroskop (čišćenje staklenih površina, osvjetljenje i dr.)!
2. Na plameniku steriliziraj iglicu!
3. Steriliziranom iglicom prenesi na predmetno stakalce nešto tanke prevlake bakterija iz posudice broj 2! Preparat pokrij pokrovnim stakalcem i promatraj ga (malim i velikim povećanjem)!
4. Promatrani preparat skiciraj u dnevnik! Pokraj skice upiši broj posudice iz koje si uzeo prevlaku s bakterijama.
5. Radni zadatak 3. i 4. ponovi s ostalim posudicama (2, 3 i 4)!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Po čemu se međusobno razlikuju bakterije iz promatranih posudica?
2. Što je potrebno za njihov razvoj?
3. U kojoj posudici nismo našli bakterije? Zašto?
4. Gdje možemo primijeniti znanje o bakterijama?

8. Izrada mokrih preparata - vježbe

8.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 4

Svrha je navedenih primjera izrade mokrih preparata da pomognu ili podsjete učenika u grupi kako da ih što više i bolje izrade te da ih nastavnici primjenjuju u nastavi. Ako su učenici spretni u spremanju preparata, utrošit će za taj rad oko 45 minuta. Preporučuje se grupni oblik rada.

Navedeni primjeri pokazuju na koji način se s malo zalaganja mogu spremati mokri preparati. Treba spremiti više istih preparata (oko 6) da bi se mogli primijeniti kao razdatni materijal u poluprogramiranom ili praktičnom (laboratorijskom) radu. Taj materijal je od neprocjenjive vrijednosti za nastavu, jer učenici na prirodnim uzorima proučavaju vanjsku i unutarnju građu raznih životinja. To im omogućuje bolje zapamćivanje, a i rad s preparatima im je zanimljiviji.

Jasno je da će se spremati samo preparati, nužni za rad u nastavi, koje škola ne može nabaviti. To ne znači da ćemo po svaku cijenu usmrćivati razne životinje.

Najčešće ćemo doći do takvih životinja na ekskurziji ili za vrijeme vikenda. Ako imamo namjeru spremiti neku uginulu životinju, nađenu na ekskurziji ili vikendu, provjerit ćemo da se ne raspada ili da ne zaudara. Ako je uginula neposredno prije našeg dolaska, podići ćemo je pincetom i staviti u pripremljenu staklenku s alkohom (75%) ili formalinom (4%) te dobro zatvoriti. Tako pohranjenu životinju dalje obraditi u grupi.

Izrada preparata traži posebno angažiranje, npr. nabavljanje staklenki, stakla za umetanje u staklenke. poklopaca za staklenke i dr.

Učenici mogu nabaviti staklenke kod kuće ili drugdje. Staklo na koje se stavlja preparirana životinja neka izreže staklar može se upotrijebiti staklo razbijenih prozora. Ako želimo staklenke zatvoriti staklenim poklopcem (što je mnogo bolje), i to će nam staklo izrezati staklar uz minimalnu cijenu. Zatvaramo li staklenku staklenim poklopcem, onda nam za stavljanje takvog poklopca treba vosak ili svijeća, što također nije teško nabaviti.

Kod izrade preparata treba oprezno rukovati s raznim kemikalijama (alkohol, formalin, eter), ali ih se ne treba bojati, već se mora naučiti kako se njima rukuje. Treba znati i to da se s prepariranjem započinje onda kad završi mrtvačka ukočenost. Preporučuje se usmrćenu životinju držati u formalinu (4 do 5%), i to 4 do 8 dana. Prije spremanja preparata, a što ovisi o vrsti životinja nakon držanja životinja u formalinu, slijedi ispiranje čistom vodom (više puta) i konzerviranje.

Da bismo imali pri ruci što više prepariranih životinja za proučavanje potrebno je sakupljati životinje koje ćemo proučavati. Moramo imati na umu da preparirane životinje budu vanjskim izgledom što sličnije živima.

Za prepariranje životinja potreban je stol s dovoljno svjetlosti, police za spremanje preparata, ormarić za čuvanje kemikalija, ormarić za prvu pomoć i pribor koji navodimo za pojedine vježbe. Samo ako imamo sve to, možemo se nadati uspjehu u konzerviranju životinja.

Prema navedenim primjerima spremajte i ostale manje životinje na koje naiđete! Svoje zbirke nadopunjavajte uvijek novim preparatima, ali pri tome ne zaboravite kontrolirati prethodno spremanje preparata (nadolijevanjem alkohola, provjeravanjem zatvorenosti poklopca i sl.)!

Članovi grupe prepariranjem razvijaju:

— spretnost i opreznost u rukovanju raznim priborom, sredstvima i dr.
— savjesnost točnim obavljanjem prepariranja prema uputama, jer preparat inače propada
— smisao za samostalan individualan i grupni rad, što će primjenjivati u svakodnevnom životu.

Izradom preparata se:

— upotpunjuju biološke zbirke
— pripremaju eksponati za izložbu
— usmjerava u zvanja preparatora.

Vježbe izvode učenici VII i VIII razreda.

1. vježba

IZRADA MOKROG PREPARATA ROVCA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: staklenka veličine 2 decilitra, stakalce za pričvršćivanje rovca, stakleni poklopac ili celofan, škare, kadica za sekciju, krpa, staklenka s vodom, alkohol (75%), tuš, pero, etiketa, trokut, ljepilo.

MATERIJAL: rovac (1 ili više).

RADNI ZADACI:

1. Uzmi stakalce i na nj pincetom pažljivo položi pripremljenog rovca!
2. Dobro postavljenog rovca pričvrsti koncem na stakalce! Uzica konca neka bude na trbušnoj strani rovca, tj. do stakla!
3. Postavljenog rovca na stakalcu uroni u staklenku i prelij ga 75-postotnim alkoholom!
4. Zatvori bočicu celofanom ili staklenim poklopcem i sl! Ako je bočica vlažna, obriši je krpom!
5. Na pripremljen papirić (etiketu) napiši ime životinje, datum izrade preparata i naziv grupe koja je preparat pripremila! Evo primjera kako ispuniti etiketu.

ROVAC
12. IX 1976.
Biološka grupa

6. Etiketu zalijepi na onom mjestu staklenke gdje nećeš zakloniti rovca!
7. Gotov preparat stavi na policu gdje se nalaze ostali preparati!
8. Preparat povremeno kontroliraj da bi mogao staklenku napuniti alkoholom, ako je ishlapio!

2. vježba

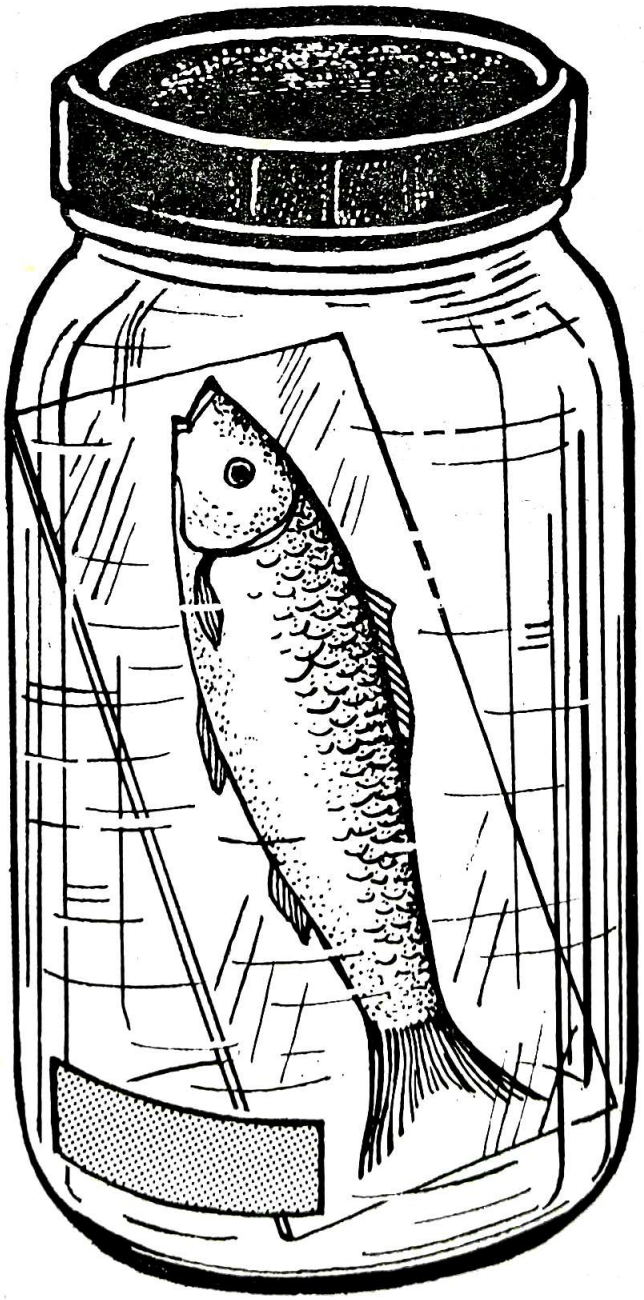
IZRADA MOKROG PREPARATA RIBE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: boca (veličina ovisi o veličini ribe koju spremamo), staklo za pričvršćivanje ribe, stakleni poklopac ili proziran papir (celofan), krpa, alkohol (75%), etiketa, pribor za pisanje, trokut, ljepilo, škare, konac, pinceta, kadica za sekciju.

MATERIJAL: bilo koja riba (riječna ili morska).

RADNI ZADACI:

1. Pripremljenu ribu stavi na staklo koje ćeš uložiti u bocu! Zaveži je koncem ili najlonskim nitima. Veži je ispod škrga i u području repa! To obavljaj iznad kadice!
2. Pričvršćenu ribu unesi u bocu i na nju nalij 75-postotni alkohol!
3. Bocu zatvori i obriši!



Slika 12. Mokri preparat ribe

4. Na etiketu napiši ime ribe, datum prepariranja i ime učenika koji je preparat izradio!

5. Etiketu zalijepi na mjesto gdje ne zaklanjaš ribu!

6. Gotov preparat ribe stavi na mjesto gdje ne dopire svjetlo!

7. Preparat kontroliraj i kad vidiš da nema dovoljno alkohola, nadolij ga!

3. vježba

IZRADA MOKROG PREPARATA GUŠTERA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: alkohol (75%), boca, staklo za ulaganje u bocu, etiketa, kadica za sekciju, pinceta, konac, tuš, pero za pisanje tušem, trokut, pribadača, škare, vata, voda, krpa.

MATERIJAL: gušter.

RADNI ZADACI:

1. Guštera postavi u kadicu za sekciju! Pričvrsti mu noge pribadačama!

2. Nakon sekcije, koju si izvršio prema vježbi broj 14 (v. Zoološke vježbe), stavi otvorenog guštera na stakalce koje ćeš uložiti u bocu! Pričvrsti ga koncem u području glave i zadnjih nogu!

3. Etiketu, na kojoj se nalaze svi podaci o gušteru, nalijepi na za to najpogodnije mjesto!

4. Gotov preparat stavi na mjesto gdje se nalaze ostali mokri preparati!

5. Preparat moraš češće gledati kako bi mogao nadoliti alkohol, ako ga nestane.

4. vježba

IZRADA MOKROG PREPARATA RAZVOJA MOZGA KRALJEŠNJAKA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: staklenka, staklo za ulaganje u bocu, stakleni poklopac ili celofan, konac, škare, pinceta, kadica za sekciju, alkohol (70%), krpa, etiketa, tuš, pero za pisanje tušem, ljepilo.

MATERIJAL: mozak kralješnjaka (ribe, vodozemaca, gmaza, ptice i sisavca).

RADNI ZADACI:

1. Razne vrste mozgova stavi iz bočice na kadicu za sekciju!

2. Pokušaj ih poredati prema stupnju razvoja!

3. Poslaži ih evolutivnim redom na pripremljeno staklo i veži koncem u položaju u kojem će trajno ostati u staklenki!

4. Pričvršćene vrste mozga stavi polako u bocu i na njih oprezno nalij alkohol!

5. Bocu zatvori poklopcem ili celofanom i obriši je!

6. Na etiketu ispiši sve potrebne podatke npr. »Evolutivni razvoj mozga kralješnjaka i uredno je zalijepi na mjesto gdje neće smetati promatranju preparata!

7. Spremljeni preparat postavi na mjesto gdje ima što manje svjetla i topline. Preparat povremeno pogledaj i na nj, prema potrebi, dolijevaj alkohol!

9. Botaničke vježbe

U ovom poglavlju obrađeno je 11 vježbi iz fiziologije bilja. Namijenjene su grupama mladih prirodnjaka (VI razred) i mladih biologa (VII razred).

Neke vježbe mogu se izvesti u dva školska sata, dok se druge izvode duže vrijeme. Za neke vježbe potrebno je izvršiti pojedine pripreme mnogo prije rada u grupi. Preporučujemo da se uvijek prije pročita tekst za vježbu, kako bi se pripreme mogle izvršiti s uspjehom.

Materijali nužni za izvođenje vježbi mogu se nabaviti iz živog kutića u školi, na ekskurzijama, ili ih donose članovi grupe.

I ovdje će sve pripreme za rad u grupi organizirati dežurni članovi grupe.

Preporučuje se individualni i grupni rad u grupama mladih prirodnjaka i biologa, što ovisi o raspoloživom materijalu i ostalim uvjetima.

Rezultate pojedinih vježbi članovi grupe mogu izložiti u izložbenom prostoru škole.

9.1. Upute nastavniku uz vježbu 1

Vježbu mogu izvesti po 2 ili više učenika u grupi, što ovisi o sredstvima, pomagalima i priboru.

Vježba se može ostvariti u 45 do 60 minuta, što ovisi o spretnosti učenika.

Nakon slobodnog razgovora o sadržaju rada grupe, koji će proisteći iz postavljenih zadataka, pomagala i ostalog, podijele se radni listići.

Dakle, rješavanje zadataka slijedi nakon čitanja teksta vježbe.

Pri izvođenju vježbe nastavnik obilazi članove grupe i, prema potrebi, pomaže im u radu. Učenici koji svoje zadatke završe ranije pomažu u radu ostalima.

Nakon završetka rada slijedi izvještaj o rezultatima, koji podnosi bilo koji član grupe, prema međusobnom dogovoru.

Svrha izvođenja vježbe:

— osamostaljivanje u raznim mjerenjima (težina, volumena)

— usvajanje dijalektičkog gledanja na prirodu, promatranje svijeta u međusobnoj povezanosti (ako nema vlage, nema bubrenja — uočavanje ovisnosti)

— razvijanje sposobnosti promatranja uspoređivanjem (suhe i vlažne sjemenke)

— privikavanje na grupni i individualni rad

— razvijanje sposobnosti zaključivanja (npr. što omogućuje bubrenje i sl.)

— osamostaljivanje u izradi izvještaja.

1. vježba

BUBRENJE SJEMENKE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: vaga, utezi, čaša s vodom, menzura, podloška za rad, krpa, dnevnik rada, trokut, olovka.

MATERIJAL: sjemenke graha (10 komada).

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo vježbu!
2. Pogledaj da li su na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
3. Radne zadatke rješavaj onim redom kako su napisani!
4. U dnevnik rada upiši najprije broj vježbe, datum rada, naziv vježbe, zatim nacrtaj tabelu u koju ćeš unositi tražene podatke!
5. Odgovori potpunim rečenicama na postavljena pitanja!
6. Sve navedene bilješke radi uredno i točno!
7. Ako ima zadataka koje ne možeš samostalno riješiti, obrati se za pomoć nastavniku!
8. Nakon završenog rada uredi radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. Izvaži 8 do 10 sjemenki graha! Podatak o težini unesi u nacrtanu tabelu!
2. Iste sjemenke graha stavi u menzuru i očitaj njihov obujam! Zabilježi ga u tabelu!
3. Stavi sjemenke graha u čašu i na njih nalij vodu tako da pokrije sjemenke!
4. Sve to ostavi neka stoji 48 sati. Nakon toga treba ponoviti ista mjerenja (težinu, volumen), a podatke zabilježiti u tabelu.

Bubrenje sjemenke

Sjemenke	Težina suhe sjemenke	Težina mokre sjemenke	Razlika u težini	Obujam suhe sjemenke	Obujam mokre sjemenke	Razlika
graha	..... g	..... g	..... g	..... cm³	..... cm³	..... cm

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Gdje je voda koju si nalio na grah?
2. Zašto suhe sjemenke graha ne bubre?
3. Zbog čega je važno bubrenje sjemenki?
4. Opiši fizikalni proces koji omogućuje prodiranje vode kroz ljusku sjemenke graha!

9.2 Upute nastavniku uz vježbu 2

Vježba se izvodi oko 60 minuta. Preporučuje se da se izvodi grupnim oblikom rada s po 2 do 3 učenika u grupi.

Članovi grupe, razgledavajući pripremljena sredstva i ostalo, predložit će sadržaj rada grupe.

Zatim dežurni učenici dijele radne listiće koje članovi grupe proučavaju.

Nakon čitanja listića pristupa se izvođenju vježbe, i to tako da se unutar grupe podijeli rad.

U toku rada nastavnik učenicima daje potrebno tumačenje i objašnjenja ili im u radu pomaže na drugi način.

Na kraju rada podnosi se izvještaj o rezultatima. Tko će izvijestiti o radu, odlučit će članovi grupe dogovorom.

Svrha vježbe:

— razvijanje sposobnosti promatranja uspoređivanjem (suhi i nabubreni grah u bočici i gipsenom stošcu)

— razvijanje sposobnosti uočavanja i zaključivanja (uzroci i posljedice bubrenja i prskanja bočice i stošca) te dijalektičkog pogleda na svijet.

2. v j e ž b a

SNAGA BUBRENJA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: gips, upijač ili filter-papir, stakleni lijevak, medicinska bočica (50—100 g), čep, čaša s vodom (2 do 3 dl), podloška za rad, krpa, škare, žlica, zdjelica za pravljenje gipsane kaše, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: sjemenke graška (oko 20 komada).

UPUTE ZA RAD:

1. Prouči pažljivo vježbu!
2. Pregledaj jesu li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
3. Radne zadatke rješavaj onim redom kako su napisani!
4. U radni dnevnik napiši broj vježbe, datum rada, naziv vježbe, zatim crteže pokusa i odgovore na postavljena pitanja!
5. Odgovaraj na postavljena pitanja potpunim rečenicama!
6. Sve navedene bilješke vodi točno i uredno!
7. Ako ima zadataka koje ne možeš samostalno riješiti, obrati se za pomoć nastavniku!
8. Rezultate pokusa sačuvaj! Pokaži ih ostalim drugovima u grupi!
9. Nakon završenog rada uredi radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. U zdjelici napravi gipsanu kašu (gips + voda)!
2. Pripremi lijevak od filter-papira! Stavi ga u stakleni lijevak!
3. Lijevak okreni šiljkom prema dolje i napuni ga gipsanom kašom! U kašu stavi 8 do 10 sjemenki graška!
4. Kad se gips stvrdne, stavi ga u petrijevu posudicu s nešto vode!

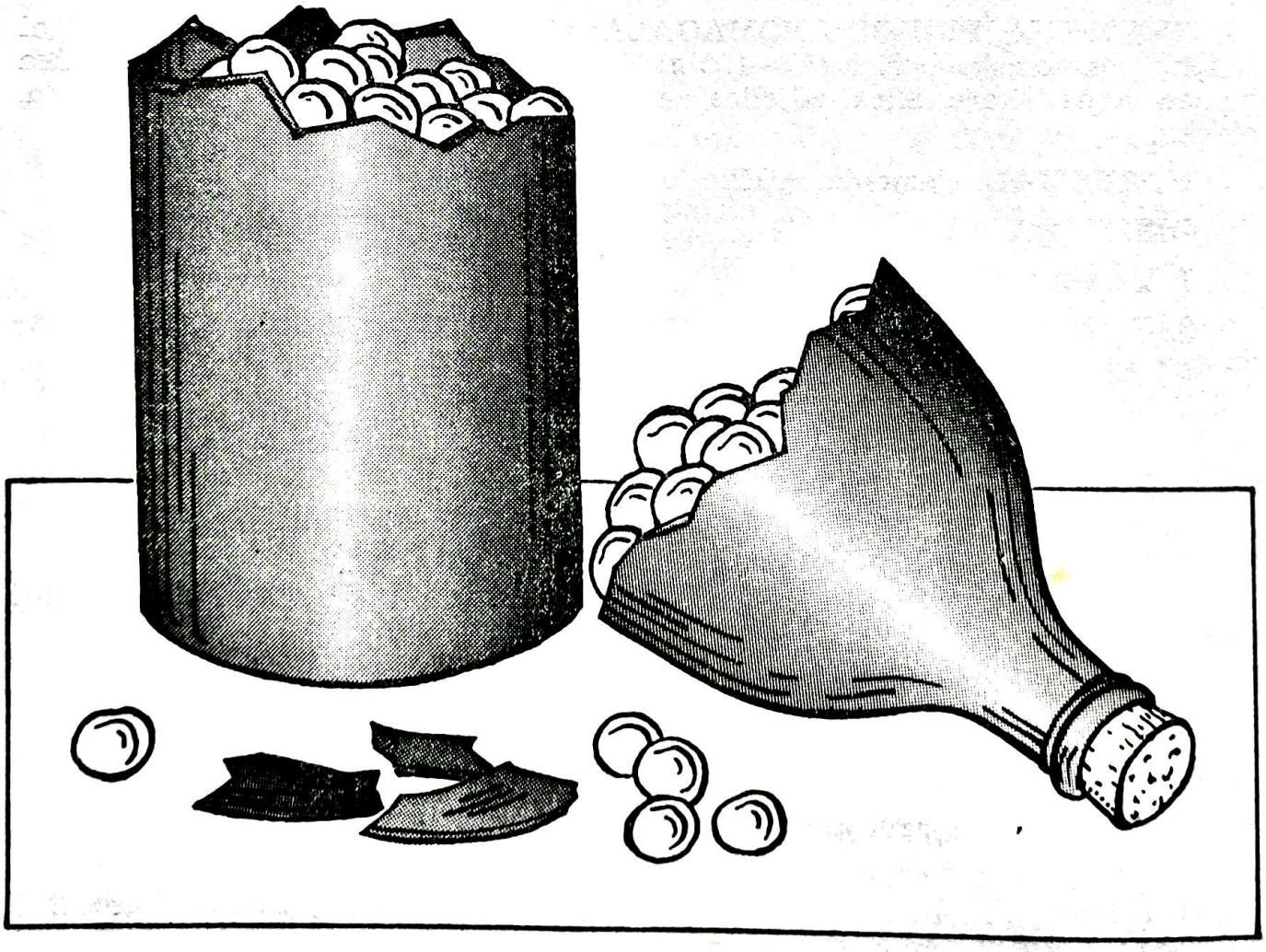
5. Lijevak s filter-papirom odstrani!
6. Pregledaj postavljeni pokus drugi dan!
7. Pokus i zapažanje o njemu iznesi pred grupu!
8. U dnevniku rada skiciraj pokus!

Sličan pokus izvedi s graškom u bočici (vidi sliku):

— Napuni bočicu sjemenkama graška!
— Nalij na sjemenke vodu, a bočicu dobro zatvori!
— Stavi bočicu na plastičnu podlošku!
— Promatraj pokus do drugog dana!
— Pokaži pokus drugovima iz grupe!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Zbog čega je došlo do pucanja gipsa i bočice?
2. Što će se dogoditi sa sjemenkom graška u zemlji ako nema dovoljno vlage?



Slika 13. Snaga bubrenja sjemenki

9.3. Upute nastavniku uz vježbu 3, 4 i 5

Za izvođenje ovih vježbi potrebno je 60 minuta. Članovi grupe će vježbe izvesti u grupama od po 2 do 3 učenika. Unutar grupe raspodijelit će posao.

Budući da su članovi grupe donijeli materijal koji će proučavati (razne sjemenke), predložit će što bi mogli ispitivati na sjemenkama.

Rad se može organizirati i na taj način da 2 ili 3 učenika ispituju jednu vrstu sjemenke, a drugi učenici ostale sjemenke. Na kraju ispitivanja svi treba da dokažu najvažnije hranjive sastojke sjemenki (škrob, bjelančevine i masti).

Prije izvođenja pokusa treba vrlo pažljivo pročitati radne zadatke i ostalo što se nalazi u radnom listiću.

Za vrijeme izvođenja pokusa nastavnik pruža učenicima pomoć prema potrebi.

Svrha izvođenja vježbi:

— poticaj za ispitivanje (sastava sjemenki)

— razvijanje sposobnosti promatranja (uočavanje, zaključivanje — dokazivanje škroba jodom i dr.)

— razvijanje spretnosti i točnosti u izvođenju eksperimenata i dr.

— međusobna suradnja (rad u grupi).

Vježbom se postiže:

— izvještavanje

— pripremanje rezultata rada za izložbeni prostor (uz ostale slične eksperimente).

3. v j e ž b a

DOKAZIVANJE ŠKROBA U SJEMENKAMA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: avan, epruvete (3 do 4), stalak za epruvete, grijalica, hvataljka, podloška za rad, krpa, čaša s vodom, dnevnik rada i olovka.

KEMIKALIJE: otopina joda i destilirana voda (kišnica).

MATERIJAL: sjemenke graha, graška, pšenice, kukuruza i sl.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo tekst vježbe!
2. Pogledaj jesu li na radnom mjestu sva predviđena sredstva, pribor, pomagala i materijal!
3. Radne zadatke rješavaj onim redom kako su navedeni!
4. U radni dnevnik upiši najprije broj vježbe, datum rada, naziv vježbe i sve ostalo što vježba zahtijeva!
5. Bilješke vodi uredno i točno!
6. Nakon završenog rada uredi radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. Stuci zasebno u avanu 2 do 3 sjemenke graška, graha, pšenice i kukuruza!
2. Dobivenu brašnatu tvar stavi zasebno u epruvete!

3. Na sadržaj pojedine epruvete dodaj kapaljkom nešto vode! Promućkaj epruvete!

4. Promatraj boju dobivene tvari!

5. Uključi grijalicu! Iznad grijalice (pomoću hvataljke) zagrijavaj sadržaj epruvete dok ne zavrije (prilikom zagrijavanja budi oprezan)!

6. Nakon vrenja postavi epruvete na stalak!

7. U svaku epruvetu unesi kapaljkom 1 do 2 kapi joda! Promatraj što se zbiva!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Kakvu je boju imala smjesa prije zagrijavanja?
2. Što se dogodilo sa smjesom nakon dodavanja joda?
3. Navedi naziv tvari koje tako reagiraju s jodom!
4. Što takvi pokusi dokazuju?

4. vježba

DOKAZIVANJE BJELANČEVINA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: avan, epruvete (3 do 4), stalak, žličica, filter-papir, lijevak, škare, manja čaša, podloška za rad, krpa, dnevnik rada, olovka, sat.

KEMIKALIJE: alkohol i destilirana voda (kišnica).

MATERIJAL: jaje, sjemenke graha, graška i pšenice.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo vježbu!

2. Pogledaj jesu li na radnom mjestu sva predviđena sredstva, pribor, pomagala i materijal!

3. Radne zadatke rješavaj onim redom kako su navedeni!

4. U radni dnevnik upiši broj vježbe, datum, naziv vježbe i ostalo što zahtijevaju predviđeni zadaci!

5. Bilješke vodi uredno i točno!

6. Izvedene eksperimente demonstriraj ostalim drugovima u grupi!

7. Nakon završenog rada uredi radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. Nešto bjelanca od jajeta unesi u epruvetu!

2. Na bjelance nalij destiliranu ili običnu vodu!

3. Sadržaj epruvete promućkaj i promatraj boju!

4. Kapaljkom unesi na sadržaj epruvete 1 do 2 kapi joda i ponovno promućkaj! Promatraj nastalu promjenu!

5. U ostale epruvete unesi brašnatu tvar istučenih sjemenki!

6. Na sadržaj epruveta unesi kapaljkom (oko 2 pune kapaljke) destiliranu ili običnu vodu! Sadržaj zatim dobro promućkaj!

7. Promućkani sadržaj neka stoji oko 25 minuta!

8. Odstajali sadržaj procijedi u čašu kroz pripremljeni lijevak s filter-papirom!

9. Bistroj, profiltriranoj tekućini dodaj malo alkohola (1 do 2 kapi)! Promatraj nastalu promjenu!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Što smo dokazali navedenim pokusom?
2. Koje sjemenke su bogate dokazanim tvarima?

5. vježba

DOKAZIVANJE MASTI I ULJA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: avan, bočica s poklopcem, žlica, čist papir, podloška za rad, krpa, dnevnik rada, olovka, kapaljka.

KEMIKALIJA: benzin.

MATERIJAL: sjemenke bundeve, oraha i suncokreta.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo tekst vježbe!
2. Pogledaj jesu li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
3. Radne zadatke rješavaj onim redom kako su navedeni!
4. U radni dnevnik upiši broj vježbe, datum, naziv vježbe i ostalo što od tebe traže predviđeni zadaci!
5. Bilješke vodi uredno i točno!
6. Izvedene eksperimente i njihove rezultate pokaži drugovima u grupi!
7. Nakon završenog eksperimentiranja radno mjesto ostavi čisto!

RADNI ZADACI:

1. Stavi na čist papir sjemenku bundeve! Zgnječi je žlicom ili palcem, a zatim to ponovi s ostalim sjemenkama! Promatraj otiske na papiru!
2. Usitni dio sjemenke oraha! Stavi je u bočicu s poklopcem!
3. Na dobivenu kašu sjemenke oraha stavi kapaljkom benzin! Zatvorenu bočicu promućkaj! Promatraj nastalu promjenu!
4. Isto učini sa sjemenkama suncokreta i promatraj nastale promjene!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Kakvi su bili otisci na papiru?
2. Što se time dokazuje?
3. Kako benzin djeluje na sjemenke oraha?
4. Nacrtaj i ispuni priloženu tablicu!
5. U tablicu unesi i podatke iz 3. i 4. vježbe!

Dokazivanje masti i ulja

Naziv sjemenke	Ispitivana hranjiva tvar	Djelovanje tvari	Rezultati pokusa

9.4. Upute nastavniku uz vježbu 6

Vježba se izvodi u toku više dana (oko 12). Rad se odvija u grupama i to tako da po 2 učenika (mogu biti 3 grupe po 2 učenika) obavljaju dnevna promatranja kod kuće ili u školi (u biološkom kabinetu, živom kutiću ili na drugom mjestu).

Svoja opažanja unose u tablicu koju su precrtali u dnevnik rada. Na kraju promatranja sastaju se zbog zajedničkog sastavljanja izvještaja koji će prezentirati ostalim drugovima u grupi.

Rad izvode prema danim uputama za vježbu koju nose i kući (ako vježbu tamo izvode). Zajednički izvještaj mogu napisati na sastanku grupe gdje će im, prema potrebi, pomoći nastavnik.

Na sastanku grupe objašnjava se postupak u radu, postavljanje eksperimenta, dnevna promatranja i njihova evidencija pomoću tablice (koju će predočiti svojim drugovima zbog boljeg uvida u rezultate rada), zatim iznose rezultate rada i zaključke promatranja.

Prema predloženom, kraj vježbe (sastavljanje izvještaja i izvještavanje) izvodi se nakon 12 ili više dana na posebnom sastanku grupe.

Svrha izvođenja vježbe:

— poticanje za ispitivanje ovih pojava

— razvijanje sposobnosti promatranja uspoređivanjem (uočavanje rasta i uzgoja, zaključivanje o rezultatima rada)

— razvijanje sposobnosti, točnosti i urednosti, strpljivosti i savjesnosti kod dnevnog unošenja podataka u tablice tokom više dana.

— razvijanje smisla za samostalan, grupni i individualni rad.

6. vježba

POSTOTAK KLIJAVOSTI SJEMENJA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: posuda za klijanje sjemenja (3 komada), piljevina ili riječni pijesak, upijač, podloška za rad, čaša s vodom, radni dnevnik, olovka.

MATERIJAL: sjemenke graška, pšenice, repe (po 100 komada).

UPUTE ZA RAD:

1. Temeljito prouči vježbu i priložene tablice!
2. Ovu ćeš vježbu proučavati više dana. Podatke dobivene promatranjem unosit ćeš u navedene tablice.
3. Budi strpljiv, dosljedan i točan u promatranjima!
4. Nakon završenih promatranja sa svojim ćeš opažanjima i prikupljenim podacima upoznati grupu.
5. Pokuse sačuvaj pa ćeš ih pokazati drugovima!
6. U dnevnik rada upiši naziv vježbe i datum te precrtaj tablicu i odgovori na postavljena pitanja! Odgovore ćeš dobiti nakon višednevnog promatranja klijanja raznog sjemenja.
7. Radno mjesto i mjesto gdje obavljaš promatranje ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. U posudice za klijanje stavi sloj piljevine ili pijeska (oko 1 cm)! Podlogu navlaži!

2. U pripremljene posudice stavi sjemenke pšenice, repe i graška (po 100 komada)!

3. Posudice stavi na toplo mjesto (15 do 20°C) i prekrij ih vlažnim upijačem!

4. Svakodnevno obavljaj promatranje! Uočene promjene unosi u tablicu! Kad se upijač osuši, navlaži ga!

Brojčani i postotni podaci o klijavosti pšenice

Datum promatranja	Broj proklijalih sjemenki	Broj proklijalih sjemenki u %	Posebna opažanja

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Koliki je broj prvoproklijalih sjemenki?
2. Koji je najveći broj proklijalih sjemenki?
3. Koliki je broj sjemenki koje su posljednje proklijale?
4. Što nam pokazuju postoci pojedinih vrsta sjemenja?
5. Gdje bi se mogao i trebao primijeniti ovaj pokus?
6. Ako je klijavost sjemenja premalena, kako se postupa kod sijanja?
7. Koja se vrsta sjemenja može uspješnije upotrijebiti za sijanje?

9.5. Upute nastavniku uz vježbu 7

Vježba će se izvesti nakon ekskurzije u šumu, na livadu ili u polje. Na ekskurziji će učenici uzeti nešto tla crnice, pjeskulje i ilovače.

U razgovoru s članovima grupe bit će prijedloga o tome da se ispituju razne vrste tla. Članovi grupe dobivaju zatim radne listiće na temelju kojih će izvesti tražene eksperimente.

Ova vježba sastoji se iz dva dijela, i to iz zadataka A pod nazivom KAKO TLO PROPUŠTA VODU i zadataka B pod nazivom KAKO TLO UPIJA VODU.

Predlažemo da se izvođenje vježbe obavi grupno, tako da svaka grupa (od po 3 do 5 članova) rješava jednu vrstu zadataka. Na kraju vježbe sintetizirat će se rezultati i saopćiti ostalim članovima grupe.

Vježba traje oko 60 minuta.

Svrha vježbe:

— osposobljavanje u promatranju uspoređivanja (crnice, ilovače i pjeskulje)

— privikavanje na timski rad (međusobna suradnja u toku izvođenja eksperimenta — postavljanje eksperimenata)

— razvijanje sposobnosti dijalektičkog mišljenja (brzina prodiranja vode u tlo ili upijanje vode ovisno o vrsti tla)

— razvijanje sposobnosti primjene naučnog u svakodnevnom životu u sadnji cvijeća, povrća i dr.).

7. v j e ž b a

ISPITIVANJE SVOJSTAVA TLA

(vježba se izvodi nakon ekskurzije u šumu ili na livadu)

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: staklene cijevi (debljine oko 30 cm, promjera oko 2 cm), čašice za vodu (3 komada), kadica s vodom, žličica, veća čaša s vodom, rijetko platno ili dvostruka gaza, tanka špaga ili gumica, škare, krpa, podloška za rad, stalak za vješanje cijevi, sat, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: tlo crnice, ilovača ili suhi pijesak.

UPUTE ZA RAD:

1. Kad dobro proučiš vježbu, započni s radom!
2. Pregledaj pribor, sredstva, pomagala i materijal za rad!
3. Radne zadatke rješavaj predviđenim redom!
4. Prilikom rada budi discipliniran!
5. Svoje radno mjesto ostavi uredno!

A) KAKO TLO PROPUŠTA VODU

RADNI ZADACI:

1. Izreži iz gaze ili platna dio veličine otvora staklene cijevi!

2. Izrezani dio tkanine ili gaze zaveži na staklene cijevi!

3. U svaku podvezanu cijev stavi drugu vrstu tla (crnicu, ilovaču i pjesku-lju). Visina tla u pojedinoj cijevi neka je 3/4 cijevi!

4. Cijevi objesi o stalak, a ispod njih stavi staklene posudice!

5. Nalijevaj redom u cijevi vodu i zabilježi vrijeme prolaženja vode kroz pojedinu vrstu tla!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Što je uzrok da različite vrste tla različito propuštaju vodu?
2. Gdje bi se mogao primijeniti izvedeni eksperiment?
3. Na koji način bismo mogli popraviti pjeskulju i ilovaču?
4. Što se time postiže?

B) KAKO TLO UPIJA VODU

RADNI ZADACI:

1. U tri čiste cijevi ponovo stavi zasebno različite vrste tla (ilovaču, crnicu i pjeskulju). Cijevi treba napuniti do vrha, a prije toga ih treba podvezati.

2. Pripremljene cijevi stavi u stalak!

3. Ispod cijevi stavi posudu s vodom! Cijevi uroni u vodu!

4. Prodiranje vode u cijevi kroz tlo mjere tri učenika (svaki po jednu cijev).

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Usporedi dobivene podatke mjerenja i odgovori u čemu je razlika!
2. Što je uzrok toj pojavi?
3. Gdje se primjenjuje zapažena pojava?
4. Zašto je važna navedena pojava?

9.6. Upute nastavniku uz vježbu 8

Prije izvođenja vježbe 8 članovi grupe pročitat će upute uz vježbu i sve ostalo što se nalazi u radnom listiću. Vježba se izvodi više dana. Sastoji se iz 4 dijela:

A. Mjerenje rasta korijena
B. Smjer rasta korijena
C. Utjecaj svjetla na rast korijena
D. Korijen luči kiseline.

Prema dijelovima vježbe preporučuje se podjela učenika u 4 grupe, i to po 2 do 3 učenika u svakoj grupi. Oni se nakon podjele rada unutar grupe dogovaraju što će raditi i kako će izvesti vježbu.

Sva četiri navedena dijela vježbe postavljaju se s proklijalim zrnom kukuruza na radnoj grupi, a promatranja se nastavljaju izvan grupe, i to onoliko koliko je preporučeno za svaki dio vježbe.

Nakon promatranja rezultati rada sređuju se na dogovorenom radnom sastanku. U zajedničkoj suradnji članovi grupe će se pripremiti za izvještavanje uz demonstraciju rezultata eksperimentiranja.

Svrha vježbe:

— upućivanje u traženje i ispitivanje rasta, utjecaja svjetlosti i ostalih uvjeta na razvoj korijena (razvijanje materijalističko-dijalektičkog pogleda na svijet)

— razvijanje spretnosti i savjesnosti u eksperimentiranju (što utječe na rezultate rada)

— razvijanje smisla za individualan i grupni rad (takve će oblike rada učenici primjenjivati u svakodnevnom životu).

Na sličan način organiziraju se i vježbe 9 — 11. pa za njih ne dajemo posebne upute.

8. vježba

POKUSI S KORIJENOM

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: daščica (3 komada), čaša (3 komada), konac, pribadača (3 komada), crni papir (2 komada), upijač (3 komada), plavi lakmus-papir, tuš, pero, trokut, povećalo, čaša s vodom, podloška za rad, krpa, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: isklijala zrna kukuruza.

UPUTE ZA RAD:

1. Prije izvođenja pokusa dobro prouči vježbu! Ona se sastoji iz četiri dijela (A, B, C, D).
2. Nekoliko dana prije izvođenja ove vježbe potrebno je staviti na klijanje nekoliko zrna kukuruza (oko 15).
3. Provjeri imaš li na radnom mjestu sva predviđena sredstva, pribor, pomagala i materijal!
4. Prilikom postavljanja pokusa posluži se prikazanim crtežima!
5. Radne zadatke izvodi pažljivo i točno!
6. Za izvođenje vježbi potrebno je obavljati promatranja tokom više dana. Ova vježba traži od učenika mnogo strpljenja i radne discipline.

7. Rezultate pokusa bilježi u dnevnik rada!

8. Pokuse sačuvaj pa ćeš ih pokazati i objasniti drugovima u grupi i u razredu!

9. Ako se budeš pridržavao navedenih uputa, ova vježba će ti mnogo pomoći, kao i tvojim drugovima u grupi i razredu, za bolje i lakše usvajanje spoznaja o korijenu.

A) MJERENJE RASTA KORIJENA

RADNI ZADACI:

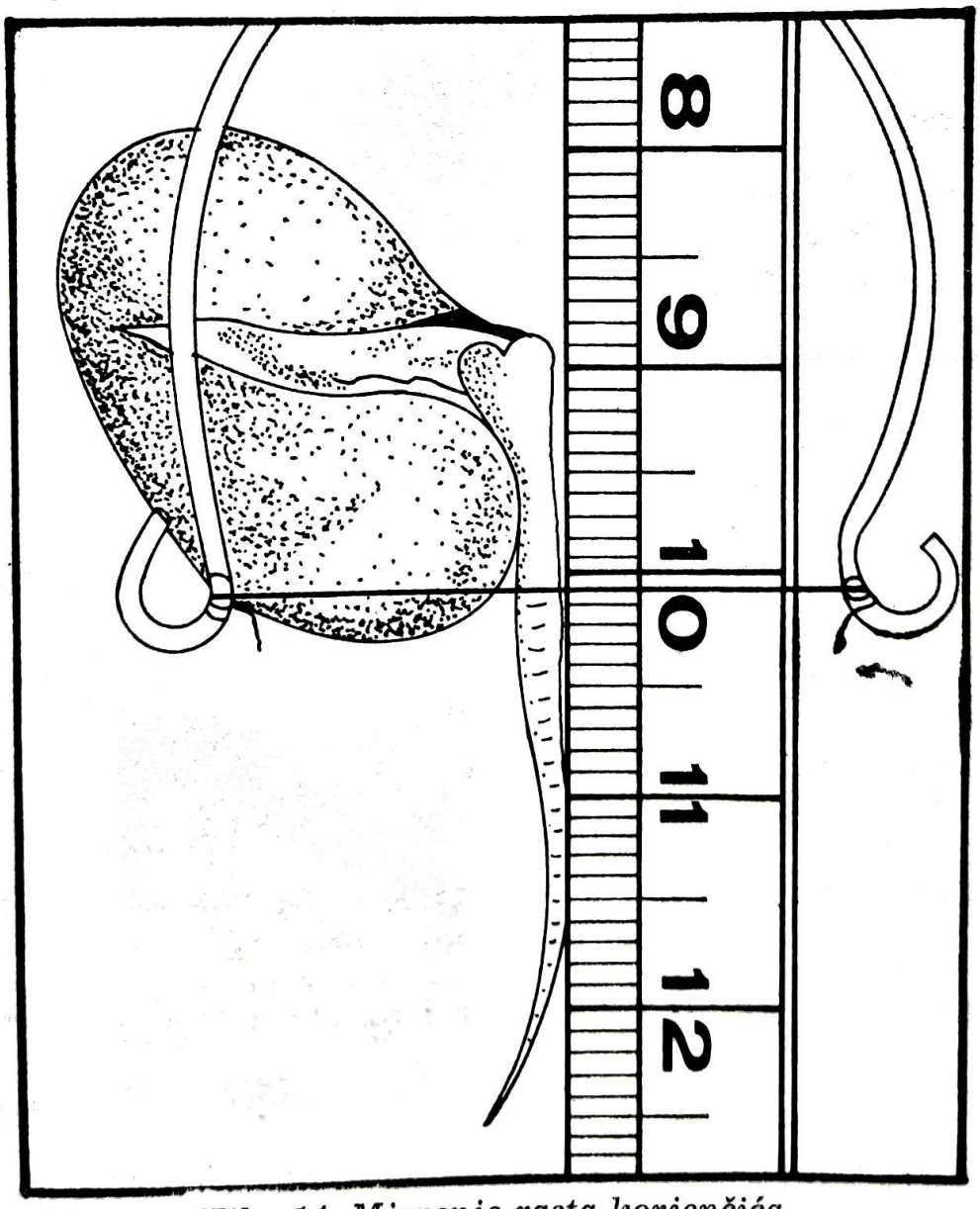
1. Pomoću tuša i trokuta nanesi na papir milimetarske oznake (vidi sl. 14.)!

2. Na pripremljenu daščicu učvrsti koncem upijač!

3. Na pripremljenu daščicu učvrsti pribadačom proklijalo zrno kukuruza ili graha! Pazi gdje ćeš ga učvrstiti!

4. Daščicu s proklijalim zrnom kukuruza ili graha stavi u čašu s nešto vode (oko 2 cm)! Čašu omotaj crnim papirom!

5. Pripremljeni pokus stavi na policu, stol ili sličnu plohu i obavljaj dnevna promatranja!



Slika 14. Mjerenje rasta korjenčića

6. Prilikom dnevnog promatranja obavljaj slijedeće:

— izvadi daščicu iz čaše

— na milimetarskim razmacima označi mjesto tušem dokle je korijenčić narastao

— daščicu ponovno uroni u čašu!

7. Kad korijenčić naraste do tri centimetra, promatraj povećalom njegov vrh! Opažanje zabilježi u dnevnik!

Odgovori na pitanja:

1. Što si promatrao?
2. Što si promatranjem ustanovio?

B) SMJER RASTA KORIJENA

RADNI ZADACI:

1. Dva proklijala zrna kukuruza ili graha stavi na drugu daščicu s upijačem!

2. Okreni daščicu s proklijalim zrnom tako da je korijen okrenut gore, a stabljika dolje!

3. Okrenuto proklijalo zrno kukuruza ili graha stavi ponovno u čašu s vodom!

4. Svaki treći dan okreni korijen i promatraj njegov rast! Opažanja bilježi u dnevnik rada!

Odgovori na pitanja!

1. Što si opazio za vrijeme promatranja?
2. Što je uzrok nastaloj promjeni?

C) UTJECAJ SVJETLA NA RAST KORIJENA

RADNI ZADACI:

1. Treće zrno kukuruza ili graha s pripremljenom daščicom stavi u normalan položaj u čašu s vodom!

2. Čašu omotaj s crnim papirom tako da je na strani s kukuruznim zrnom ili grahom nešto otvorena!

3. Promatraj pokus dva do tri dana! Opažanje unesi u svoj dnevnik!

Odgovori na pitanja i riješi ove zadatke:

1. Što si opazio u izvedenom pokusu?
2. Izvedi zaključak iz svojih opažanja!

D) KORIJEN LUČI KISELINE

RADNI ZADACI:

1. Na staklenu podlošku stavi upijač i na njega proklijalo zrno kukuruza ili graha!

2. Između korijenčića kukuruza ili graha i upijača stavi plavi lakmusov papir!

3. Promatraj što se desilo s plavim lakmusovim papirom nakon 24 sata!

4. Opažanje zapiši u dnevnik rada!

9. vježba

DOKAZIVANJE TRANSPIRACIJE I GUTACIJE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dva staklena zvona, četiri epruvete, plastična vrećica, tanka špaga, ulje (1/2 dl), čaša s vodom, dnevnik rada, olovka, podloška za rad, stalci za epruvete (2 komada), kapaljka, sat, poslužavnik.

MATERIJAL: bilo koja biljka lončanica, proklijala zob u tegli, grančice jorgovana ili dr.

UPUTE ZA RAD:

1. Za pravilno rješenje postavljenih zadataka potrebno je vježbu dobro proučiti.

2 Kontroliraj na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!

3. Prilikom izvođenja pokusa posluži se priloženim slikama!

4. Promatraj savjesno, a dobivene podatke uredno upisuj u dnevnik rada!

5. Na postavljena pitanja odgovaraj točno i kratko! Odgovore na pitanja dobit ćeš u promatranim pokusima.

6. Prilikom eksperimentiranja sa zobi (dokazivanje gutacije), pripremi zob dva tjedna prije eksperimentiranja. Sjemenje zobi zasij u teglicu sa zemljom!

7. Nakon završetka eksperimentiranja radno mjesto ostavi uredno!

A) TRANSPIRACIJA

RADNI ZADACI:

1. Na radno mjesto postavi podlošku!

2. Pripremljenu biljku lončanicu (iz živog kutića) dobro navlaži! Omotaj je plastičnom vrećicom!

3. Omotanu biljku stavi na osvijetljeno mjesto!

4. Promatraj biljku tokom nekoliko dana, a rezultate promatranja unesi u dnevnik rada!

Odgovori na pitanja i riješi ove zadatke:

1. Što si opazio promatrajući postavljeni eksperiment?
2. Zabilježi vrijeme kad si ustanovio nastalu promjenu!

B) TRANSPIRACIJA

RADNI ZADACI:

1. U dva stalka stavi po dvije epruvete u nešto većem razmaku!
2. Epruvete napuni vodom do polovice!
3. Pripremi četiri grančice s lišćem na ovaj način:

— prvoj grančici ostavi sedam listova
— drugoj grančici ostavi pet listova
— trećoj grančici ostavi tri lista
— četvrtoj grančici ostavi dva lista!

4. Grančice s lišćem uranjaj u pojedine epruvete s vodom!

5. Punu kapaljku ulja uspi u epruvetu s grančicom (to čini uz rub epruvete)!

6. Postavljen pokus promatraj i nastale promjene unosi u dnevnik rada!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Što si primijetio nakon dvosatnog promatranja?
2. Zašto je došlo do promjene?
3. Što nam dokazuje pokus?
4. Koju zadaću je ulje imalo u pokusu?

C) GUTACIJA

RADNI ZADACI:

1. Pripremi teglu s isklijalom zobi od 2 do 3 cm!
2. Na pripremljenu podlošku (poslužavnik) stavi teglu sa zobi i pokrij je staklenim zvonom!
3. Postavljeni pokus stavi na osvijetljeno mjesto i promatraj ga tokom nekoliko dana!
4. Opažanja u toku eksperimentiranja unosi u dnevnik rada!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Što nam prikazuje pokus?
2. Kada si u prirodi opazio takvu promjenu?

10. vježba

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: 4 čaše, 1 epruveta, crni papir, podloška za rad, prokuhana voda, bunarska voda i soda-voda (oko pola litre od svake vode), krpa, šibice, treščica, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: grančice vodenog bilja (oko tri komada) i lišće stolisnika ili mrkve.

UPUTE ZA RAD:

1. Vježba se sastoji iz tri dijela (A, B, C).
2. Najprije riješi po predviđenim zadacima jednu vježbu, a zatim drugu!
3. Pregledaj jesu li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
4. Zadatke rješavaj savjesno i točno!
5. Nakon završenog rada radno mjesto ostavi uredno!

A) KAKO UTJEČE SVJETLO NA IZLUČIVANJE KISIKA

RADNI ZADACI:

1. Na prostrtu podlošku stavi čašu s vodom!
2. U čašu stavi lišće mrkve, stolisnika ili vodene kuge!
3. Čašu s biljkom ili lišćem izloži sunčevoj svjetlosti!
4. Promatraj postavljeni pokus!
5. Istu čašu, nakon nekoliko minuta, omotaj crnim papirom (tako da svjetlost ne dolazi do biljke) i promatraj pokus uz slabo osvjetljenje!

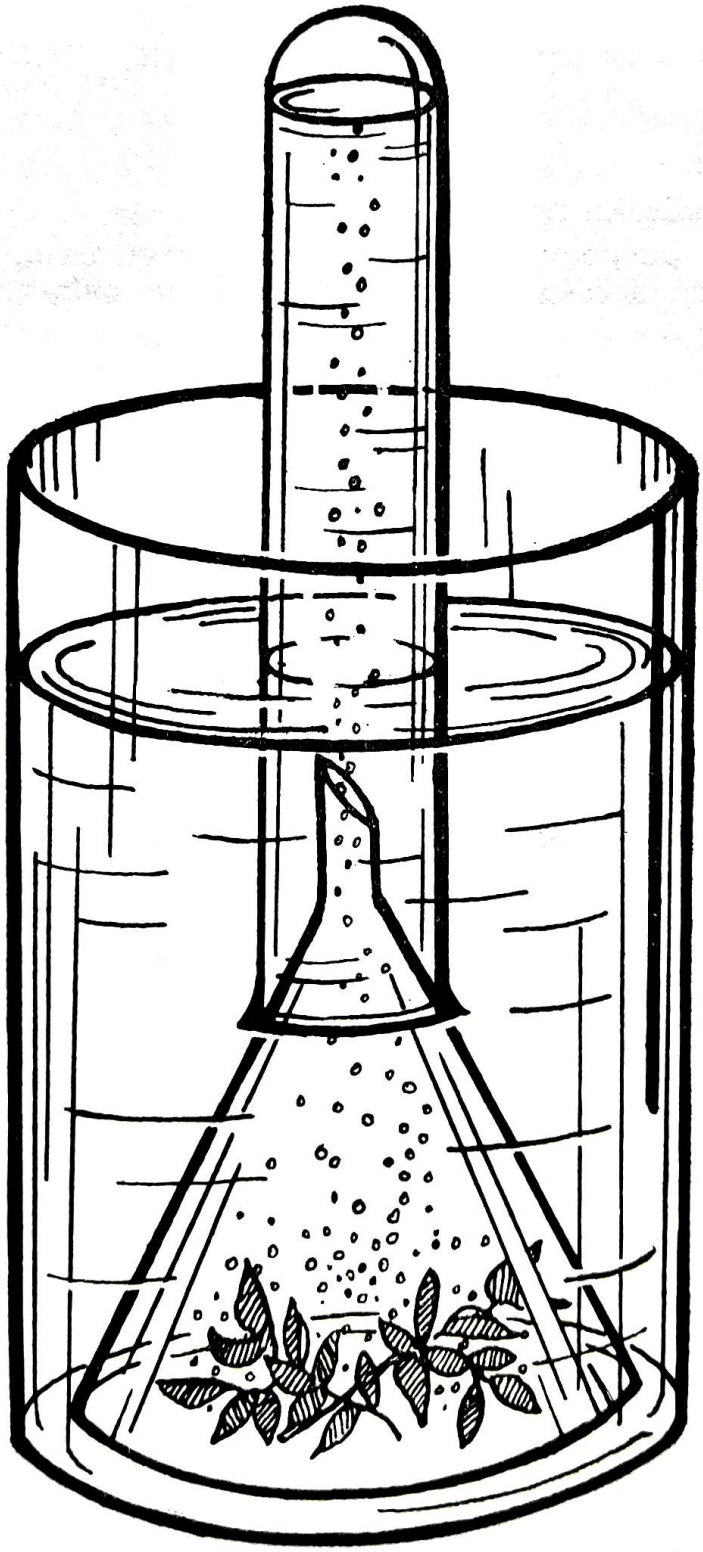
ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Što izlučuje biljka pri danjoj svjetlosti?
2. Što si uočio promatrajući biljku u zasjenjenoj čaši?
3. Prema postavljenom eksperimentu, uz danju svjetlost, odgovori koja je uloga zelene biljke u prirodi?

B) DOKAZIVANJE KISIKA

RADNI ZADACI:

1. U čašu svježe vode stavi nekoliko listova mrkve, stolisnika ili vodene kuge!



Slika 15. Dokazivanje kisika

2. Na jednu od tih biljaka (gdje izlazi najviše mjehurića) stavi epruvetu okrenutu prema dolje (vidi sliku 15)! Epruvetu prethodno napuni vodom!

3. Sve odloži na prozor s dosta sunčeve svjetlosti!

4. Kad se epruveta napuni plinom, unesi u nju (okrenutu dolje) tinjajuću treščicu i dalje promatraj!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Koju si promjenu uočio u epruveti promatrajući pokus nekoliko dana?
2. Što si dokazao tinjajućom treščicom?

C) IZLUČIVANJE KISIKA UZ PRISUTNOST UGLJIČNOG DIOKSIDA

RADNI ZADACI:

1. Pripremi na podlošku tri grančice vodenog bilja!

2. U tri čaše ulij do polovice svježu vodu u prvu čašu, prokuhanu vodu i ohlađenu vodu u drugu čašu i svježu vodu s nešto soda-vode u treću čašu!

3. U čaše s različito pripremljenom vodom stavi po grančicu vodene biljke!

4. Pokus promatraj na sunčevoj svjetlosti!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Što se dešava u svakoj čaši?
2. Koju ulogu list ne može obavljati bez svjetlosti?

9.7. Upute nastavniku uz vježbu 11

Dva do tri sata prije izvođenja vježbe dva dežurna učenika pripremit će eksperiment s lišćem (2 do 3 lista) onako kako to piše u ovim uputama!

Na sastanku grupe izvodi se ostali dio vježbe. Izvođenje vježbe traje 45 do 60 minuta.

Rad se može organizirati po grupama (2 do 3 učenika) ili individualno. Učenike treba upozoriti da u radu s plamenikom budu oprezni.

U toku izvođenja eksperimenta nastavnik obilazi učenike i pomaže im u radu.

Svrha vježbe:

— izoštravanje sposobnosti promatranja (zeleni list — blijedi list — modri list = dokaz nastanka škroba) i razvijanje dijalektičkog mišljenja

— samostalni, grupni i individualni rad po radnim zadacima

— poticaj za traženje, ispitivanje i dr.

11. vježba

ŠTO NASTAJE U ZELENOM LISTU U PROCESU FOTOSINTEZE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: čaša (3 komada), plamenik, šibice, azbestna mrežica, kapaljka, staniol, pinceta, stakleni poklopac ili staklena podloška, dnevnik rada, olovka.

KEMIKALIJE: alkohol, etanol, jodna tinktura i destilirana voda (kišnica).

MATERIJAL: biljka lončanica (pelargonija, jaglac ili dragoljub).

UPUTE ZA RAD:

1. Za ovu vježbu potrebno je na dva lista određene lončanice staviti staniol (do polovice lista).
2. Odabrana lončanica neka stoji dva sata na dobro osvijetljenom mjestu! Tako pripremljenom lončanicom izvedi vježbu!
3. Da bi vježba uspjela, moraš uz gore navedeno dobro proučiti sve zadatke u vježbi!
4. Pregledaj jesu li na radnom mjestu sva sredstva, pribor i ostalo!
5. Zadatke rješavaj onim redom kako su postavljeni!
6. Zadatke rješavaj savjesno i točno kako bi ti eksperiment uspio!
7. Radno mjesto ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. Otkini jedan list koji je bio čitav izložen svjetlosti i drugi list koji si do polovice zasjenio staniolom!
2. U vatrostalnu čašu stavi (oko 1/3) vode i oba lista prokuhaj iznad plamenika!
3. Pincetom izvadi lišće! Rashladi ga na staklenoj podlozi!
4. Ohlađene listove stavi u pripremljenu čašu s alkoholom! Promatraj nastalu promjenu!

5. Pincetom izvadi lišće i stavi ga u destiliranu vodu, pa ga isperi! Prenesi ga zatim na stakleni poklopac ili slično!

6. Kapaljkom prelij lišće jodom i vodom! Promatraj nastalu promjenu!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Koju promjenu si opazio kad si lišće stavio u alkohol?
2. Koju promjenu si opazio na lišću kad si ga prelio jodom?
3. Što zaključuješ iz izvedenog pokusa?
4. Što nastaje u procesu fotosinteze?

10. Zoološke vježbe

10.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 8

Zoološke vježbe namijenjene su mladim prirodnjacima i mladim biolozima.

Sastoje se iz 16 vježbi, i to 6 vježbi promatranja i 10 vježbi sekcija. Od 6 vježbi promatranja 3 su jednostavnije, pa će ih vrlo uspješno izvesti mladi prirodnjaci (VI razred), a to su vježbe broj 3, 9 i 12. Preostale tri vježbe, i to broj 1, 7 i 8 nešto su kompliciranije, pa ih izvode mladi biolozi (VII razred).

Lakše vježbe sekcije (broj 2, 4, 5, 6, 11, 13 i 14) izvest će mladi biolozi VII razreda, a preostale tri teže vježbe izvest će mladi biolozi VIII razreda.

Osim primjerenosti vježbi učenikovoj dobi odabrali smo ih i prema nastavnom sadržaju VI, VII i VIII razreda, pa će se njihovi rezultati moći primijeniti u nastavi.

Članovi grupe će predložene zoološke vježbe izvesti uglavnom prije obrade gradiva u nastavi, pa će pripremljeni preparati i ostali rezultati rada dobro doći u realiziranju nastavne građe.

Posebna je vrijednost iznošenja rezultata rada grupa pred razredom u tome što ih iznose članovi kolektiva koje ostali rado slušaju.

Sve predložene zoološke vježbe ne trebaju se izvesti obavezno, ali se osim navedenih mogu izvesti i još mnoge druge vježbe, što ovisi o dogovoru članova grupe.

Na primjer, promatranje živog ježinca obavit će članovi grupe čije je mjesto boravka u blizini mora, dok sekciju ježinca mogu obaviti (ako je spremljen preparat ježinca) i oni koji žive u kontinentalnom dijelu zemlje.

Materijal koji se nabavlja za rad grupe izvan živog kutića (na ekskurziji ili drugdje) potrebno je odabirati među životinjama koje se uzgajaju za eksperimentalne svrhe (žabe, pilići i sl.), jer ćemo na taj način spriječiti uništavanje korisnih životinja.

Za promatranje živih životinja nabavit ćemo više primjeraka, jer takvu vrstu životinja ostavljamo u životu (nastavljamo s njihovim uzgojem u živom kutiću ili ih puštamo u prirodu), dok ćemo za sekciju nabavljati od svake vrste životinja samo po jedan primjerak.

Manji broj primjeraka životinja trebat će nam u slučaju kada sekciju organiziramo po grupama.

Na primjer, ako organiziramo rad u 3 grupe s po 4 učenika, svaka će grupa secirati životinju druge vrste. Na kraju svih sekcija preparati se promatraju, uspoređuju i objašnjavaju na temelju čega se izvode zaključci.

Preporučuje se da se prije izvođenja sekcije životinje usmrte bez prisutnosti članova grupe. Vrijeme kada će se to izvesti ovisi o vrsti životinja. Za beskralješnjake je to dovoljno sat ili dva prije sekcije, ili manje, a za kralješnjake to može biti i dan ranije. Jasno je da usmrćenu životinju držimo u alkoholu ili formalinu i da je neposredno prije sekcije ispiremo pod mlazom vode držeći je pincetom. (Oprez ako je životinja bila u formalinu!).

Deset minuta prije početka rada dežurni će učenici (svaki tjedan dva nova učenika) pripremiti na radnom mjestu sve što je potrebno za izvođenje vježbi (npr. radne listiće, materijal, sva potrebna sredstva i ostalo predviđeno za izvođenje vježbi).

Rad na vježbama trebao bi započeti onog časa kad se uđe u radnu prostoriju, a to će se ostvariti samo onda ako su izvršene sve potrebne pripreme. Nakon takvih priprema prelazi se na izvođenje vježbe.

Svaka zoološka vježba sastoji se od svih potrebnih dijelova (pribor, sredstva i drugo, te uputa za rad, radnih zadataka, a prema potrebi slika, shema, tablica itd.).

Izvođenje gotovo svih 16 vježbi odvija se u vremenu od 1 do 2 školska sata, što ovisi o materijalu i priboru s kojim radimo te o broju članova grupe i njihovoj spretnosti.

U toku izvođenja vježbi nastavnik obilazi članove grupe i prema potrebi im pomaže. Grupe ili pojedini članovi grupe koji obave svoj posao prije ostalih pomoći će u izvođenju vježbi svojim drugovima iz ostalih grupa.

Svrha vježbi promatranja:

— osamostaljivanje u promatranju živih životinja (kretanje, ishrana i sl.)
— promatranje uspoređivanjem raznih životinja (način života)
— uočavanje i zaključivanje o rezultatima eksperimentiranja
— razvijanje smisla za timski i samostalni rad (međusobna dogovaranja o zajedničkim i posebnim poslovima unutar vježbe i sl.), što osposobljava učenike za takvu organizaciju rada u budućem zvanju
— smisao za odgovornost, savjesnost, točnost i dr. u izvođenju svakodnevnog ili dvosatnog promatranja.

Vježbama promatranja postiže se:

— izrada izvještaja
— izvještavanje
— izrada shema s opisom.

Svrha vježbi sekcije:

— upoznavanje s oblicima, položajem i građom raznih organa i sustava organa od beskralješnjaka do kralješnjaka — evolutivni put razvoja
— promatranje uspoređivanjem raznih organa i sustava organa kod raznovrsnih skupina životinja, uočavanje razlika i sličnosti (dokazivanje srodnosti)
— razvijanje spretnosti, točnosti i preciznosti u radu, a kasnije i u životu
— izvođenje rada prema uputama
— osamostaljivanje u grupnom i individualnom radu
— priprema za mnoga zvanja npr. liječnika (posebno anatoma kirurga, stomatologa, veterinara, biologa i dr).

Vježbama sekcije postiže se:

— primjena rezultata rada u nastavi (preparati, izvještavanje)
— izrada mokrih preparata — evolutivni razvoj mozga i drugo
— izrada shematskih crteža s opisom promatranih organa
— izlaganje sheme i preparata u toku godine ili na kraju školske godine.

1. vježba

PROMATRANJE ŽIVE GUJAVICE I EKSPERIMENTIRANJE S NJOM

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: novinski papir ili upijač (25×15 cm), podloška od stakla ili plastike, staklenka (1 do 2 l), staklena cijev (promjera 1 do 2 cm), lupa, pinceta, crni papir, džepna baterija ili stolna svjetiljka, kopaljka, rastresita zemlja (4 do 5 dl), suho lišće, posuda s vodom (2 do 3 dl), krpa, posuda za otpatke.

MATERIJAL: žive gujavice (5 do 6 komada).

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke ćeš rješavati sam ili u grupi!
2. Provjeri da li imaš potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal na radnom mjestu!
3. Pažljivo prouči sve zadatke, pa zatim pristupi njihovom rješavanju!
4. Ako je sve pripremljeno, započni radom! U radu budi pažljiv i disciplinirani!
5. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Pripremi u staklenku tlo! Na nj stavi 1 do 2 isjeckana suha lista! Na pripremljenu podlogu metni 3 do 4 gujavice!
2. Zabilježi vrijeme kad si ih stavio u staklenku! Promatraj (povremeno, dok rješavaš ostale zadatke) kako se gujavice uvlače u zemlju i za koje vrijeme! Sva opažanja zapamti ili zabilježi!
3. U staklenu cijev stavi drugu gujavicu! Cijev omotaj crnim papirom! Ostavi je da stoji oko 35 minuta! Nakon toga gujavicu naglo osvijetli! Svoje opažanje upamti ili zabilježi!
4. Gujavicu stavi na staklenu podlošku i promatraj oblik njenog tijela, pokrov i način kretanja! Ista promatranja obavi povećalom!
5. Prilikom promatranja kretanja gujavice podigni podlošku i povećalom promatraj čime se sve pokreće!
6. Na dio novinskog papira stavi živu gujavicu! Osluškuj njezino kretanje! Još jednom pomoću povećala pogledaj čime gujavica šuška!

2. vježba

SEKCIJA GUJAVICE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: kadica za sekciju, pinceta, iglica, pribadače (10 do 15 komada), žileti, skalpel, vata, lupa, voda, slika gujavice (presjek).

MATERIJAL: usmrćena gujavica.

UPUTE ZA RAD:

1. Pripremi veću gujavicu!

2. Pregledaj jesu li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!

3. Pažljivo prouči zadatke po kojima ćeš raditi! Sekcija gujavice uspjet će ti ako se pridržavaš svih navedenih uputa.

4. Zadatke rješavaj postupno!

5. Za uspjeh u radu potrebna je disciplina, pažnja i oprez!

6. Shematski crtež i njegov opis neka budu točni i uredni!

7. Nakon završetka posla uredi radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. Gujavicu stavi pincetom u kadicu za sekciju! Okreni je na trbušnu stranu i učvrsti joj pribadačama prednji i stražnji dio tijela! Prelij je vodom!

2. Otvaranje gujavice započni od stražnjeg dijela tijela! Rez izvedi oštrim skalpelom ili žiletom! Pri rezanju budi oprezan da joj ne presiječeš krvnu žilu!

3. Oslobođenu kožicu gujavice pričvrsti pribadačama za dno kadice! Pronađi krvnu žilu!

4. Promatraj bez povećala i s povećalom unutrašnju građu gujavice:

a) unutrašnje pregrade

b) organe koji se nalaze u svakom kolutiću

c) organe koji se ne nalaze u svakom kolutiću!

Prilikom promatranja posluži se slikom kako bi što bolje prepoznao dijelove gujavice!

5. Prikaži shematski u dnevniku rada organe gujavice! Shemu opiši!

3. vježba

PROMATRANJE BRAŠNARA I RAD S NJIMA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: kadica za sekciju, staklo (veličine 10×10), pinceta, skalpel, iglica, žileti, pribadače, voda (2 dl), povećalo, mikroskop, predmetna i pokrovna stakalca, staklenka za vađenje brašnara (oko 2 dl), bilježnica, olovka, boje, krpa, crtež unutarnjih organa brašnara.

MATERIJAL: brašnari (živi i iz alkohola).

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke ćeš rješavati sam ili u grupi.

2. Provjeri imaš li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!

3. Pažljivo prouči sve zadatke, a zatim pristupi njihovu rješavanju!

4. Ako je sve u redu, započni radom! U radu budi pažljiv i discipliniran!

5. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Izvadi brašnare iz staklenke i stavi ih u pripremljenu kadicu!

2. Pronađi u kadici, pomoću pincete, razne razvojne stadije brašnara! Stavi ih na staklenu podlošku!

3. Postavi brašnare na staklo onim redom kako se razvijaju! Nacrtaj ih!

4. Promatraj prostim okom i povećalom vanjski izgled brašnara!

4. vježba

SEKCIJA PALIČNJAKA (ILI DRUGOG KUKCA)

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: kadica za sekciju ili stiropor, pinceta, iglica, pribadače (10 komada), žileti, lupa, mikroskop, voda, krpa, centimetar, sat, bilježnica, olovka, boje, predmetno stakalce, slika, udžbenik.

MATERIJAL: živi i usmrćeni paličnjaci.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke ćeš rješavati sam ili u grupi!
2. Ako radiš u grupi, podijeli zadatke s drugovima!
3. Najprije prouči cijelu vježbu, a tek onda pristupi rješavanju zadataka!
4. Pripremi ili pregledaj nužan materijal, sredstva, pribor i pomagala za rad!
5. Ako je sve u redu, započni radom!
6. Nakon završetka rada radno mjesto ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. Promatraj živog paličnjaka (oblik tijela, pokretanje, hranjenje, presvlačenje, izlaženje mladih iz jaja, razlike u veličini i slično)! Čemu su nalik paličnjaci? O čemu im ovisi boja tijela?
2. Detaljne podatke o promatranim (živim) paličnjacima neka iznese učenik koji je za njih zadužen (oko 10 minuta)!
3. Usmrćenog paličnjaka stavi u kadicu za sekciju (ili na podlogu od stiropora)!
4. Promatraj oblik i dijelove tijela paličnjaka, izgled nogu i njihov broj!
5. Promatraj povećalom glavu (usni otvor, oči i drugo), te završetak nogu! Zašto je završetak nogu posebne građe?
6. Nakon upoznavanja vanjske građe paličnjaka, upoznaj i njegovu unutrašnju građu! Pričvrsti ga pribadačom za kadicu!
7. Pričvršćenog paličnjaka reži žiletom od izmetnog otvora prema glavi! Oslobođen pokrov pričvrsti pribadačama (pazi, pokrov je vrlo nježan)!
8. Prostim okom i povećalom promatraj unutrašnje organe paličnjaka! Posluži se slikom!
9. Prikaži shemom vanjsku građu i unutrašnje organe paličnjaka! Opiši shemu!
10. Iglicom izvadi čeljusti! Stavi ih na predmetno stakalce! Promatraj ih mikroskopom s malim povećanjem!
11. Dovedi u vezu građu čeljusti i način ishrane paličnjaka!

5. vježba

PROMATRANJE I SEKCIJA BEZUPKE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: akvarij s bezupkama, džepni nožić, skalpel, škare, pinceta, iglice, kadica za sekciju, čaša s vodom (2 do 3 dl), krpa, kapaljka, crvena ili plava tinta, sat, centimetar ili trokut, slika unutrašnje građe školjke.

MATERIJAL: živa i usmrćena bezupka ili neki drugi školjkaš.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke ćeš rješavati sam ili u grupi.
2. Ako radiš u grupi, podijeli zadatke s drugovima!
3. Najprije pažljivo prouči cijelu vježbu i tek onda pristupi rješavanju zadataka!
4. Pripremi ili pregledaj nužan materijal, sredstva, pribor i pomagala za rad!
5. Ako je sve u redu, započni radom!
6. Prilikom rada budi oprezan, pažljiv i discipliniran!
7. Prvi zadatak rješavaj tokom nekoliko dana!
8. Nakon završetka rada ostavi uredno svoje radno mjesto!

A. PROMATRANJE ŽIVE BEZUPKE U AKVARIJU

RADNI ZADACI:

1. Promatraj bezupku (ili drugog školjkaša) u akvariju i riješi zadatke:

a) Kako se zove dio tijela koji bezupki služi za pokretanje?

b) S vanjske strane akvarija, pomoću etiketice, markiraj mjesto na kojem se školja nalazi i taj postupak ponavljaj tri dana za redom!

c) Na temelju dobivenih podataka zabilježi za koje vrijeme prevali put od 10 centimetara!

d) Koliko puta u minuti otvori prednji dio tijela?

2. Svoja opažanja bilježi u dnevnik rada!

3. Dotakni bezupku iglicom po ljušturi i promatraj kako reagira! Isto to učini uz mekano stopalo! Opažanja zabilježi!

4. Izvadi je iz vode i stavi u čašu s vodom! Kako reagira na vađenje iz vode?

5. Kad se školjkaš smiri, uzmi u kapaljku nešto tinte i uštrcaj je u prednji otvor školjke! Promatraj na koji će otvor izaći tinta!

B. SEKCIJA BEZUPKE

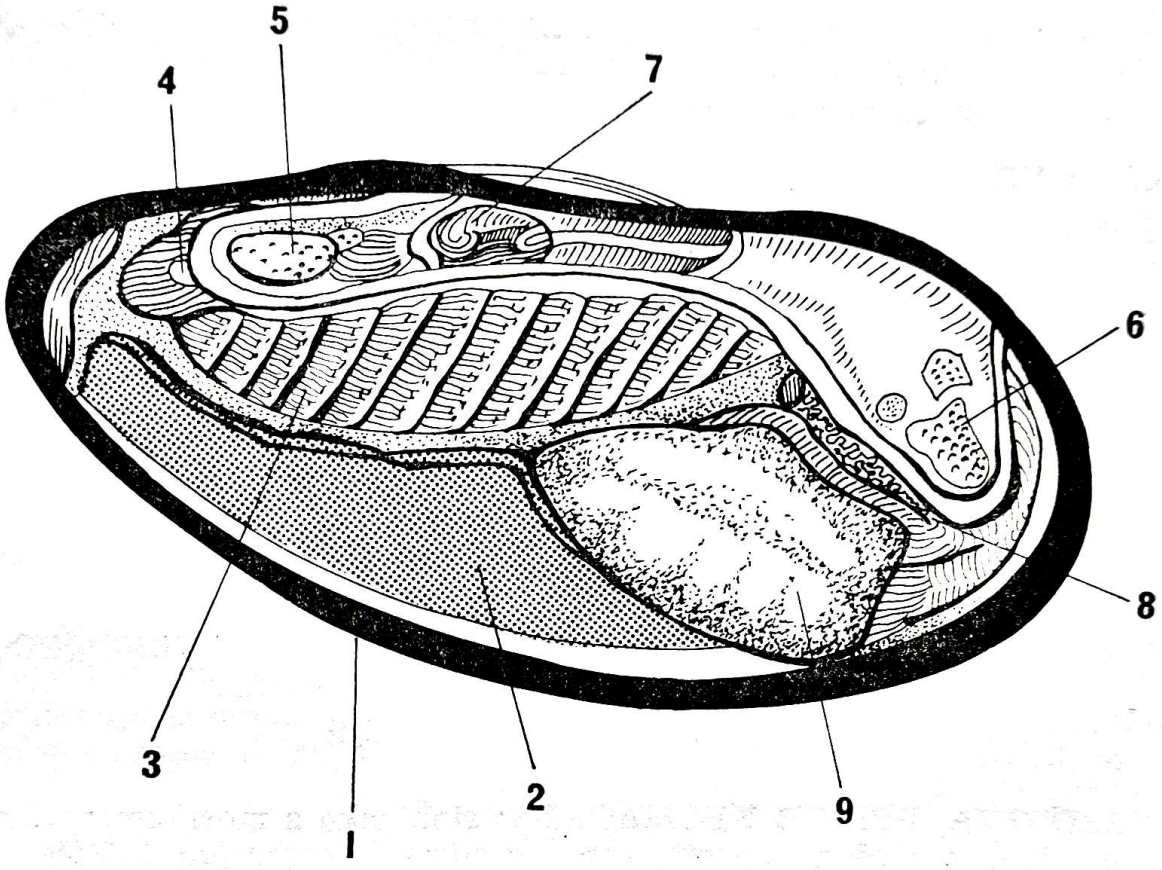
RADNI ZADACI:

1. Uzmi u ruku usmrćenog školjkaša i nastoj ga otvoriti! Budući da ga nisi mogao otvoriti rukom, uzmi skalpel ili nožić i otvori ga nad kadicom za sekciju!
2. Kad si mu presjekao mišiće, odloži ga u kadicu!

3. Otvorenom školjkašu zareži škarama ili skalpelom, uz pomoć pincete, plašt! On se nalazi uz unutrašnje strane ljuštura. Ako ga sam ne pronađeš, neka ti pomogne nastavnik!

4. Nakon skidanja plašta pokušaj pronaći škrge, crijevo, bubrege, spolne žlijezde i jetru! Da bi se lakše snašao u traženju organa, posluži se slikom!

5. Nacrtaj ono što vidiš na uzdužnom presjeku školjkaša! Shemu opiši!



Slika 16. Unutarnji dijelovi bezupke (1. Rub školjke, 2. Plašt, 3. Škrge 4. Čmarni otvor, 5. Stražnji zatvorni mišić, 6. Prednji zatvorni mišić, 7. Srce, 8. Usni otvor, 9. Stopalo)

6. vježba

SEKCIJA JEŽINCA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: kadica za sekciju, slika unutrašnjih organa ježinca, škarice, pilica, pinceta, krpa, voda, dnevnik rada, kapaljka.

KEMIKALIJA: solna kiselina.

MATERIJAL: usmrćeni ježinac, čahura ježinca.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke rješavaj sam ili u grupi!

2. Provjeri imaš li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!

3. Pri upotrebi solne kiseline budi oprezan!

4. Pažljivo promatraj zadatke i započni s radom!

5. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Na čahuru ježinca kapni oko 2 kapi solne kiseline (OPREZ!)! Promatraj nastalu reakciju!

2. U kadicu za sekciju stavi usmrćenog ježinca! Škarama mu otkini bodlje!

3. Promatraj na slici oblik i raspored unutarnjih organa ježinca!

4. Nakon toga, uz pomoć oštre pilice, prepili ježinca poprečno!

5. Zatim uz pomoć slike pronađi na presjeku preparata unutarnje organe! Nastoj ih prepoznati po obliku, boji i razmještaju!

6. Na kraju shematskim crtežom prikaži što si promatrao! Shemu opiši!

ODGOVORI NA PITANJA I OBJASNI:

1. Koja je reakcija nastala kapanjem solne kiseline na čahuru ježinca?

2. Što dokazuje taj pokus?

3. Promatrajući sliku i preparat ježinca (poprečni presjek), izvedi zaključak kakve je simetrije tijelo ježinca s obzirom na to da je većina organa smještena po nekom planu!

4. Što je uzrok takvoj simetriji ježinca?

7. vježba

PROMATRANJE ŽIVOG JEŽINCA I IZRAČUNAVANJE PROSJEČNOG BROJA JEŽINACA NA ČETVORNI METAR

(Vježbu izvesti na ekskurziji)

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: staklenka s morskom vodom (1 do 2 l), plastična podloška, pinceta, krpa, kvadratni metar (od daščice ili žice), dnevnik rada, pisaći pribor.

MATERIJAL: živi ježinac.

UPUTE ZA RAD:

1. Provjeri imaš li na radnom stolu potrebna sredstva, pribor i materijal!

2. Pročitaj pažljivo radne zadatke i ostalo što je napisano u radnom listiću!

3. Nakon proučene vježbe podijeli radne zadatke sa svojim drugovima!

4. Pri izvođenju vježbe budi pažljiv, točan i uredan!

5. Na kraju rada svoju radnu plohu ostavi urednu!

A) PROMATRANJE ŽIVOG JEŽINCA

RADNI ZADACI:

1. Promatraj pripremljenog ježinca u staklenki s morskom vodom i po mogućnosti algama na kamenu (kretanje, uzimanje hrane i dr.)!

2. U ruku uzmi oprezno ježinca i promatraj njegovu gornju i donju stranu!

3. Pogledaj na koji način su bodlje pričvršćene za čahuru i što se nalazi između njih!

4. Pokušaj pronaći zubiće ježinca! Prebroj ih!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Pomoću čega se ježinac kreće i na koji način?
2. Čime se hrani?
3. Na koji način uzima hranu?
4. Na kojim mjestima ćeš ih u moru najviše naći?

B) IZRAČUNAVANJE PROSJEČNOG BROJA JEŽINACA NA ČETVORNI METAR

UPUTE ZA RAD:

1. Ovaj dio vježbe izvodi se na moru. Učenici koji će prebrojavati ježince moraju znati plivati.
2. Zadatke riješite u 2 ili 3 grupe s po 3 do 4 ili više učenika u grupi!
3. Svaka grupa će ispitati (prebrojiti) morski prostor s ježincima od 10 četvornih metara!
4. Dobivene podatke usporedite!

RADNI ZADACI:

1. Na dijelu mora, gdje se nalaze ježinci, položi pripremljen kvadratni metar!
2. Unutar kvadratnog metra prebroj ježince, a podatke unosi u tablicu koju si ucrtao u dnevnik!
3. Mjerenje ponovi na drugih 9 metara, a podatke dobivene prebrojavanjem unosi u svaku rubriku tablice koja predstavlja prostor u četvornim metrima!

Brojnost ježinaca na četvorni metar

Vrsta životinja	Brojnost na m²				
	1	2	3	4	5
Ježinac	6	7	8	9	10

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Zbroji ježince sa svakog četvornog metra i dobiven broj podijeli s 10!
2. Objasni što si dobio tim podatkom!
3. Izvedi zaključak na kojem si mjestu (nalazištu i staništu) pronašao najviše ježinaca! Čime to objašnjavaš?

8. vježba

POKUSI S VINOGRADNJAKOM

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: kadica za sekciju, iglice (2 komada), kapaljka, nož, staklena podloga (50×38), dnevnik rada, boje.

KEMIKALIJE: solna kiselina.

MATERIJAL: živi vinogradnjak, prazna kućica vinogradnjaka, jabuka.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke rješavaj sam ili u grupi!
2. Potrebne podatke unosi u dnevnik rada!
3. Provjeri imaš li potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
4. Pažljivo pročitaj zadatke i počni radom!
5. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1.Učenik koji je obavljao promatranja i vodio brigu o vinogradnjaku u živom kutiću izvijestit će grupu o najzanimljivijim podacima iz svojih zapažanja (oko 10 minuta). Ako takvog izvjestitelja nema, počni odmah s drugim zadatkom!

2. Stavi živog vinogradnjaka na staklo! Podigni staklo i promatraj njegov način kretanja!

3. Pronađi mu na glavi ticala i usni otvor!

4. Pomoću iglice ili pincete dotakni mu duže pa kraće ticalo! Promatraj duža i kraća ticala puža i ustanovi na kojim su ticalima smještene oči!

5. Uz pomoć slike (zidne ili one iz udžbenika) pokušaj na pužu pronaći dišni i spolni otvor!

6. Izmjeri vrijeme od udisaja do udisaja!

7. Odreži tanku krišku oguljene jabuke i stavi je pred usta puža (krišku drži u ruci)! Promatraj i osluškuj kako uzima hranu!

8. Promatraj puževu kućicu! Pogledaj u kojem je smjeru kućica zavijena!

9. Kapni na praznu puževu kućicu jednu do dvije kapi razrijeđene solne kiseline! Promatraj što se događa nakon stavljanja solne kiseline na puževu kućicu!

10. Svoja zapažanja o vinogradnjaku iznesi pred grupom!

9. vježba

PROMATRANJA I POKUSI S PUŽEM VINOGRADNJAKOM

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: plastična ili staklena podloga (55×30), suhi pijesak, sitni šljunak, sitno tucano staklo (jedna žlica), limunov sok (pola limuna), sat, centimetar, bilježnica, olovka.

MATERIJAL: živi puž vinogradnjak.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatak ćeš rješavati sam ili u grupi.

2. Provjeri jesu li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!

3. Pažljivo pročitaj sve zadatke i počni radom!

4. Nakon završetka rada ostavi svoje radno mjesto uredno!

Radni zadaci:

1. Stavi puža na staklo i promatraj kako se kreće!

2. Izmjeri dužinu puta na staklenoj podlozi od 20 cm i na početak puta postavi puža! Promatraj kako se kreće i izmjeri vrijeme koje mu je potrebno da prevali put dug oko 20 cm!

3. Na staklenoj podlozi napravi krug (zapreku pužu) od suhog pijeska (vidi sliku)! Drugi učenik to može napraviti sa sitnim šljunkom, treći s limunovim sokom, a četvrti s tucanim staklom. Nastoj da krugovi budu istog promjera!

4. Unutar kruga stavi puža! Zabilježi vrijeme koje mu je potrebno da savladava zapreke! Promatraj kako savladava zapreke!

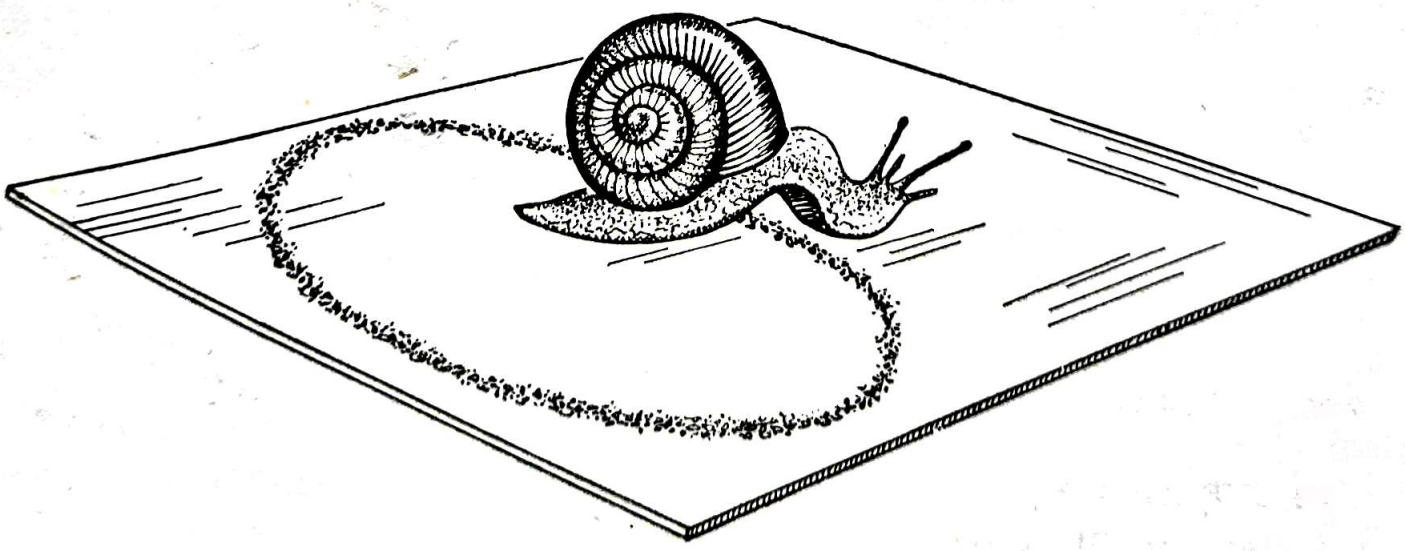
Napomena: Ako imaš samo jednog puža, a stopalo mu je puno pijeska ili sl., prije postavljanja u novi krug isperi mu stopalo tako da stopalom prijeđeš preko vode. Nakon ispiranja neka puž »prošeta« po nekoj čistoj podlozi i tek onda ga stavi pred novu zapreku!

5. Prilikom izvođenja pokusa s pužem vinogradnjakom nacrtaj u dnevnik rada prikazanu tabelu!

6. U tabelu unosi dobivene podatke! Usporedi ih! Izvedi iz njih odgovarajući zaključak!

Pokus s pužem vinogradnjakom

Prepreke	Prevaljeni put u minutama
pijesak	
šljunak	
limunov sok	
tucano staklo	



Slika 17. Puž prelazi preko zapreke

10. vježba

SEKCIJA PUŽA VINOGRADNJAKA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pladanj za sekciju, pribadače, iglice (2), skalpel, škare, voda, krpa, olovka, dnevnik rada, slika unutrašnjih organa puža, boje.

MATERIJAL: puž vinogradnjak.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatak rješavaj sam ili u grupi!
2. Provjeri imaš li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
3. Pažljivo pročitaj zadatke i počni radom!
4. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. U kadicu za sekciju stavi usmrćenog puža! Tupim krajem skalpela razbij mu kućicu! Mekani dio tijela oslobodi od krhotina kućice!
2. Tijelo puža pričvrsti za dno kadice!
3. Započni rezom od dišnog otvora prema srcu! Drugi rez učini od bubrega do ispod srca! Na taj smo način spojili oba reza. Pri tom kompliciranom rezu možeš držati puževo tijelo i u ruci (budi oprezan prilikom rezanja!). Za vrijeme rezanja gledaj u priloženu sliku!
4. Razrezan plašt stavi na jednu stranu i pričvrsti ga pribadačama!
5. Uz pomoć slike (unutrašnji organi puža) pokušaj prepoznati i pronaći unutrašnje organe puža!
6. Treći rez započni na glavi, između ticala! Oslobođeni plašt pričvrsti pribadačama i započni rezanje (otvaranje) zavoja! Tu pronađi preostale organe!
7. Promatrajući otvorenog puža, usporedi ga sa slikom i pokušaj nacrtati unutrašnje organe! Shemu opiši!

Napomena: Vježba se izvodi samo s članovima grupe mladih biologa osmog razreda, i to uz pomoć nastavnika.

11. vježba

SEKCIJA RIBE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pladanj za sekciju, skalpel, škare, pinceta, iglica, pribadača, posuda s vodom, podloška za stol (najlon ili slično), olovka, dnevnik rada, slika ribe (unutrašnji organi), mikroskop, lupa, objektno i pokrovno stakalce, krpa, koš za otpatke, sat.

MATERIJAL: živa i umrtvljena riba (šaran koji nije mastan ili druga riba).

UPUTE ZA RAD:

1. Radi sam ili s drugovima u grupi!
2. Ako radiš u grupi, podijeli posao s drugovima!

3. Provjeri imaš li potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal na radnom mjestu!

4. Ako je sve u redu, počni radom!

5. Budi discipliniran, oprezan i pažljiv u radu!

6. Nakon rada ostavi svoje radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Promatraj živu ribu u akvariju (oblik tijela, broj i smještaj peraja), te odredi ulogu pojedinih peraja!

2. Izmjeri pomoću sata koliko puta u minuti izlazi ribi voda kroz škrge!

3. Usmrćenu ribu položi na pladanj! Promatraj raspored ljusaka na tijelu!

4. Pronađi na glavi nosne otvore!

5. Podigni pincetom škržne otvore i pokušaj prebrojiti lukove sa škržnim listićima!

6. Okreni ribu na bočnu stranu! Pričvrsti je pribadačama!

7. Počni sekciju ribe (vidi sliku!):

— škarama ili skalpelom učini rez od izmetnog otvora do čeljusti

— slijedeći rez izvedi od izmetnog otvora prema leđnoj strani

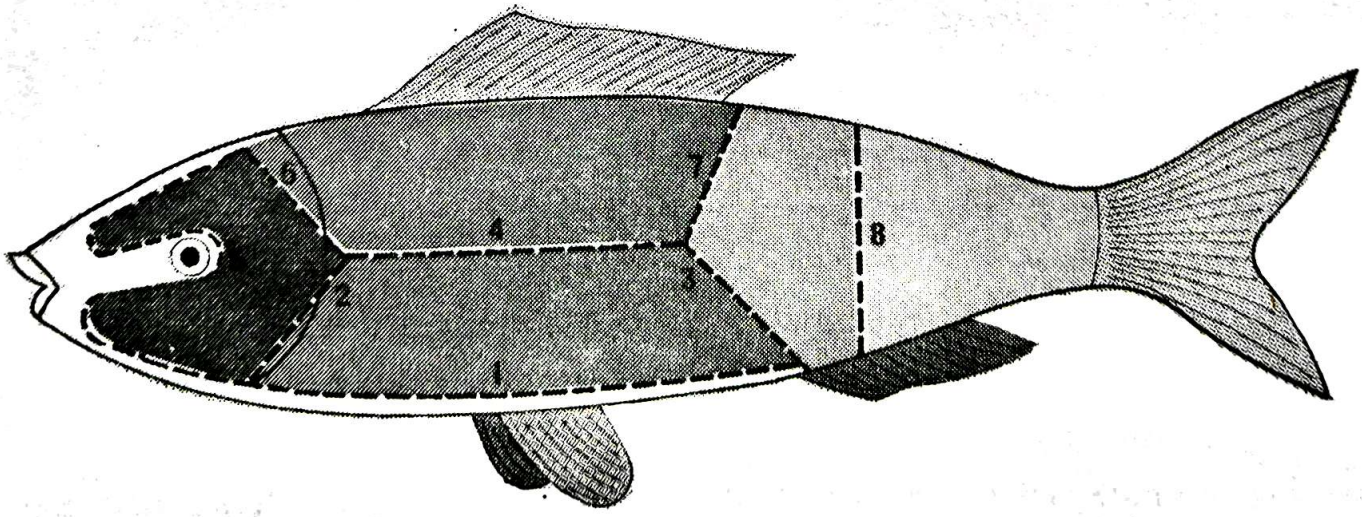
— takav rez načini i kod glave

— taj dio oprezno izreži i pazi da ne oštetiš unutrašnje organe (tupi dio škara okreni prema dolje)

— posljednjim rezom odstrani škržni poklopac i dio iznad kralješnice!

8. Promatraj i nacrtaj unutrašnje organe ribe! Crtež opiši! Prilikom promatranja i crtanja posluži se slikom!

9. Oprezno izvadi pomoću škara, skalpela i pincete mozak ribe! Spremi ga u alkohol! Bočicu dobro zatvori i na nju nalijepi etiketu s nazivom preparata! Preparirani mozak ribe poslužit će ti uz preparate mozga ostalih kralješnjaka za izradu mokrog preparata evolutivnog razvoja mozga u kralješnjaka.



Slika 18. Redoslijed rezova pri sekciji ribe

12. vježba

PROMATRANJE I POKUSI S GATALINKOM

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dvije staklenke (2 do 3 l), gaza, tamni papir, suho lišće raznih boja, sat, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: dvije žive gatalinke.

UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke rješavaj sam ili u grupi!
2. Provjeri imaš li potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal za rad!
3. Pažljivo pročitaj zadatke i započni radom!
4. Vježbu ćeš raditi tokom nekoliko dana.
5. Nacrtaj u dnevnik priloženu tablicu (Promatranje žabe gatalinke)
6. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Učenik koji je zadužen za uzgajanje gatalinke u živom kutiću iznosi svoja zapažanja pred članovima grupe.
2. Promatraj gatalinku (boju kože, kretanje, građu nogu, uzimanje hrane i slično)! Opažanja zabilježi ili upamti!
3. Izvedi s gatalinkom ovaj pokus:

— jednu gatalinku stavi u staklenku gdje se nalazi grančica sa zelenim lišćem i zelena podloga mahovine

— drugu gatalinku stavi u staklenku s raznobojnim suhim lišćem i podlogom od tamnog papira!

4. Promatraj tokom nekoliko sati ili dana nastale promjene! Svoja opažanja unesi u tabelu!
5. Nakon dobivenih rezultata izvedi zaključke i zabilježi svoja opažanja u tabelu!
6. O dobivenim podacima obavijesti članove grupe!

Promatranje žabe gatalinke

Datum opažanja	Boja okoline	Nastale promjene

ODGOVORI I OBJASNI:

1. Za koje vrijeme je nastala promjena u boji kože gatalinke?
2. Koje promjene si uočio!
3. Zbog čega je važna nastala promjena u boji kože gatalinke?

13. vježba

SEKCIJA ŽABE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: kadica za sekciju, skalpel, škare, dvije iglice, pinceta, pribadače, povećalo, mikroskop, predmetno i pokrovno stakalce, kapaljka, boca sa širokim grlom, čaša s vodom, krpa, voda, petrijeve posudice (2 do 3), podloška za stol, posuda za otpatke, bočica s poklopcem.

KEMIKALIJE: solna kiselina, eter.

MATERIJAL: žaba.

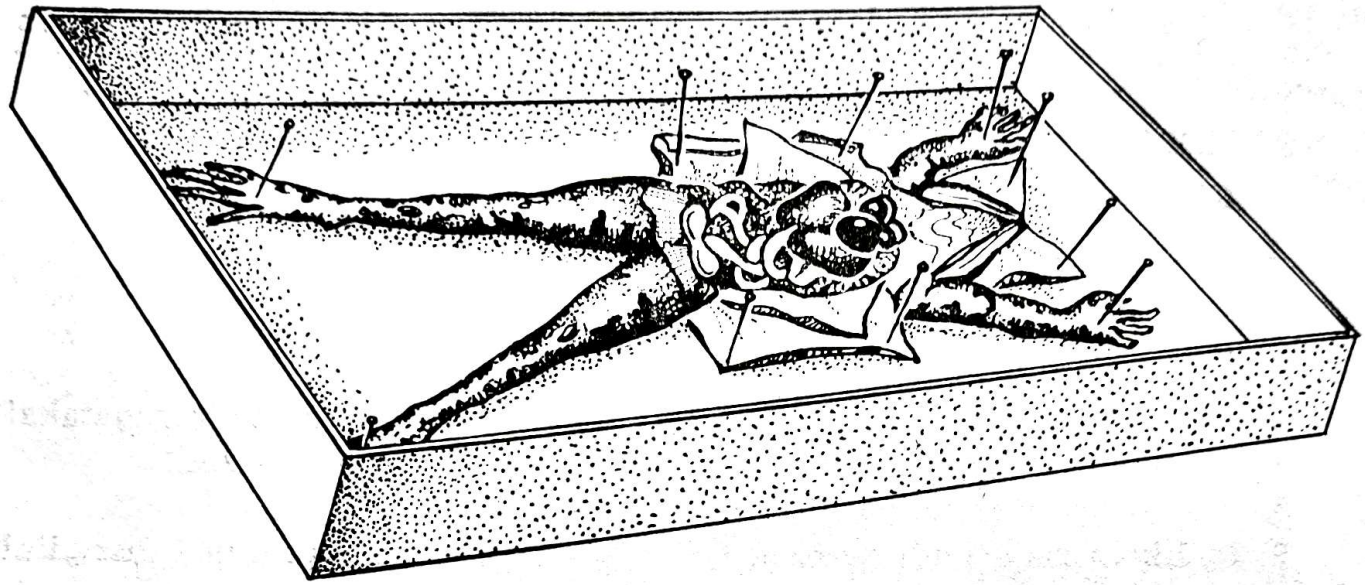
UPUTE ZA RAD:

1. Zadatke ćeš rješavati sam ili u grupi.
2. Ako radiš u grupi, podijeli zadatke s drugovima!
3. Najprije prouči cijelu vježbu i tek onda pristupi rješavanju zadataka!
4. Pregledaj nužan materijal, sredstva, pribor i pomagala za rad!
5. Ako je sve u redu, počni radom!
6. Prilikom rada budi oprezan (solna kiselina, škare!), pažljiv i disciplinira-ran!
7. Nakon završetka rada radno mjesto ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. Uzmi žabu, operi je i obriši suhom krpom!
2. Otvori joj pincetom usta i izvuci jezik! Pogledaj gdje je pričvršćen! Opipaj rub čeljusti i ustanovi ima li žaba zube!
3. Pronađi na glavi slušni otvor i pogledaj njegov oblik!
4. Promatraj prednje i stražnje noge žabe i ustanovi razlike!
5. Stavi žabu u kadicu i polegni je na leđa! Noge joj pričvrsti pribadačama (vidi sliku 19)!
6. Napravi rez od izmetnog otvora do kraja donje čeljusti! Prilikom otvaranja žabe pazi da se ne oštete unutrašnji organi! Da ne oštetiš unutrašnje organe, uhvati pincetom kožicu pa tek onda reži!
7. Nakon uzdužnog reza kroz žabu izvedi rezove prema svakoj nozi i zatim pribadačama učvrsti oslobođenu kožicu!
8. Pomoću pincete i škara reži mišiće od izmetnog otvora do glave! Prilikom rezanja budi oprezan da ne presiječeš koji organ!
9. Prsnu kost prereži škarama i odstrani je zajedno s oplećjem! Ako prilikom rezanja presiječeš koju žilu, te nastane krvarenje, omotaj oko pinecte vatu i pokupi krv!
10. Na otvorenu žabu nalij nešto vode! Uz pomoć slike pronađi unutrašnje organe!
11. Otvori pincetom i škarama osrčje i izvadi žabi srce! Pokušaj ga otvoriti i ustanoviti od koliko se dijelova sastoji!
12. Pincetom i škarama izvadi na staklenu podlošku redom sve organe koje si promatrao (organe za probavu, organe za izlučivanje i dr.)!
13. Otvori želudac i njegov sadržaj promatraj povećalom i mikroskopom! Što si ustanovio?
14. Promatrajući rasplodne organe, ustanovi pomoću slike je li pred tobom mužjak ili ženka!

15. Iz glave oprezno izvadi mozak! Stavi ga u pripremljenu bočicu s alkoholom! On će ti poslužiti — uz mozak ostalih kralješnjaka — da napraviš mokri preparat (evolutivni razvoj mozga kralješnjaka, str. 80.).



Slika 19. Posuda sa seciranom žabom

14. vježba

SEKCIJA GUŠTERA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pladanj za sekciju, škarice, skalpel, pinceta, pribadače (10 do 20 komada), iglica (2 komada), posudica s vodom, vata, krpa, posuda za otpatke, plastična podloška za rad, olovka, dnevnik rada, slika unutrašnje građe guštera, petrijeva posudica, bočica s poklopcem.

KEMIKALIJA: alkohol.

MATERIJAL: siva gušterica.

UPUTE ZA RAD:

1. Radi sam ili u grupi!
2. Budi discipliniran, oprezan i pažljivo radi!
3. Ako radiš u grupi, podijeli zadatke s drugovima!
4. Provjeri imaš li na radnom mjestu sva potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!
5. Ako je sve u redu, počni radom!
6. Sve potrebne podatke koji proizlaze iz rada unosi u dnevnik rada!
7. Nakon rada ostavi uredno svoje radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. Usmrćenog guštera stavi pincetom na pladanj za sekciju! Ako je gušter izvađen iz formalina ili akohola, prije sekcije ga dobro isperi vodom!
2. Ispranog i usmrćenog guštera promatraj (oblik tijela, pokrov, udove, te glavu sa svim dijelovima)!

3. Guštera pričvrsti pribadačama za pladanj (razvuci mu noge i u svaku ubodi po dvije pribadače)!

4. Nakon proučavanja guštera izvana, počni sekcijom, i to na ovaj način:

— škarama učini rez od izmetnog otvora prema glavi

— oslobođenu kožicu (jer si učinio i poprečni rez prema nogama) pričvrsti pribadačama za pladanj

— oprezno prereži potrbušnicu i pričvrsti je uz kožicu za pladanj!

5. Otvorenog guštera promatraj! Pomoću slike pronađi na njemu:

a) dijelove probavila
b) probavne žlijezde
c) srce i krvne žile
d) živčani sistem (mozak, leđnu moždinu, živce)
e) rasplodne organe
f) organe za izlučivanje!

6. Na osnovi promatranja i uspoređivanja sa slikom prikaži shematskim crtežom smještaj unutrašnjih organa guštera! Opiši shemu!

7. Odredi radi li se o mužjaku ili ženki!

8. U pripremljenu bočicu s alkoholom stavi izvađeni mozak! Uza nj ćeš nizati mozgove ostalih kralješnjaka koji će ti poslužiti za pravljenje mokrih preparata razvoja mozga kralješnjaka (vidi str. 80)!

15. v j e ž b a

SEKCIJA PTICE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pladanj za sekciju, škare, pinceta, skalpel, iglica, pribadače (10 do 20 komada), pletaća igla, slamčica ili staklena cijev, vata, posuda s vodom (2 do 3 dl), kutija za otpatke, bilježnica, olovka, boje, podloška za stol, staklena podloška za stavljanje raznih organa ptica.

KEMIKALIJA: eter.

MATERIJAL: ptica (golub, vrabac, pile).

UPUTE ZA RAD:

1. Radi sam ili s drugovima u grupi!
2. Pri radu budi oprezan, pažljiv i discipliniran!
3. Ako radiš u grupi podijeli posao s drugovima!
4. Provjeri imaš li potrebna sredstva, pribor i pomagala za rad!
5. Ako je sve u redu, počni radom!
6. Nakon rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Usmrćenu pticu stavi na pladanj za sekciju! Promatraj joj smještaj i izgled kljuna, osjetila sluha, očiju, nosnog otvora, te građu nogu i vrste perja!

2. Pticu polegni na leđnu stranu! Pričvrsti je pribadačama kroz noge, krila i kljun!

3. Na trbušnoj strani skini nešto perja i počni rezom od izmetnog otvora do kljuna! U području vrata i glave reži oprezno!

4. Pincetom povuci kožu u stranu i učvrsti je pribadačama!

5. Skalpelom razreži prsno mišićje s obje strane prsnog grebena! Odmakni ga!

6. Rebra presijeci u području zglobova, a zatim odigni prsnu kost!

7. Na otvorenu pticu nalij nešto vode da je ispereš! Ako si prilikom rezanja povrijedio koju žilu, pokupi krv vatom što si je namotao oko pincete! Prljavu vatu baci u pripremljenu posudu za otpatke!

8. Pomoću staklene cijevi, koju ćeš uvući u grkljan ptice, upuši zrak i promatraj što se dešava s plućima i dijelovima u utrobi! Na kraju rada ili odmah objasni svoj pokus!

9. U otvorenoj ptici, pomoću slike, pronađi sve organe! Prikaži ih shemom!

10. Izvadi srce iz osrčja! Prereži ga uzdužnim rezom i pogledaj njegovu građu! Usporedi ga sa slikom da se lakše snađeš u proučavanju. Stavi u pretklijetku pletaću iglu i provuci je do klijetke! Konstatiraj od koliko dijelova se srce sastoji!

11. Pincetom i škarama izvuci iz utrobe probavilo! Postavi ga na staklo!

12. Otvaraj ovim redom probavilo i promatraj njegov sadržaj: volju, žljezdani želudac, mišićni želudac, tanko i debelo crijevo! Na temelju promatranog izvedi zaključak!

a) koji dio probavila obavlja natapanje hrane

b) koji dio probavila obavlja usitnjavanje hrane

c) u kojem dijelu probavila se hrana promijenila?

13. Pronađi bubrege!

14. Pronađi spolne organe i odredi radi li se o mužjaku ili ženki!

15. Oprezno izvadi škarama, saklpelom i pincetom mozak! Stavi ga u alkohol! Bočicu dobro zatvori i na nju nalijepi etiketu s nazivom preparata! Preparirani mozak poslužiće u izradi mokrog preparata.

16. vježba

SEKCIJA JEDNOG SISAVCA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pladanj za sekciju, škare, pinceta, iglice, pribadače (10 do 20 komada), voda, ulje, krpa, kutija za otpatke, podloška za stol, olovka, petrijeva posudica ili satno staklo, epruveta, kapaljka, slika unutrašnjih organa.

MATERIJAL: kunić, zamorac ili štakor.

UPUTE ZA RAD:

1. Radi sam ili s drugovima u grupi!

2. Budi discipliniran, oprezan i pažljiv u radu!

3. Ako radiš u grupi, podijeli posao s drugovima!

4. Provjeri imaš li na radnom mjestu potrebna sredstva, pribor, pomagala i materijal!

5. Ako je sve u redu, počni radom!

6. Nakon rada ostavi svoje radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Promatraj na sisavcu najprije glavu sa svim osjetilima, zatim udove i krzno!

2. Usmrćenog sisavca pričvrsti pribadačama za pladanj za sekciju i počni rezom u području kuka (od izmetnog otvora do prsne kosti)!

3. Prerezanu kožu pričvrsti pribadačama!

4. Pronađi nakon izvedenih rezova sve organe što se nalaze iznad i ispod ošita (dijafragme)!

5. Pomoću slike i promatranja sisavca načini shematski crtež! Opiši ga!

6. Presijeci ošit i prereži rebra s obje strane prsne kosti!

7. Promatraj smještaj, veličinu i građu srca, pluća i dušnika!

8. Odstrani prsnu kost i presijeci vratne mišiće do grkljana! Pronađi pincetom jednjak! Presijeci ga i izvadi cijelo probavilo iz utrobe!

9. Probavilo stavi na pladanj! Fiksiraj ga tako da se vidi jednjak, želudac, jetra, žučni mjehur, gušterača, tanko, debelo i slijepo crijevo!

10. Pronađi bubrege i mokraćovode!

11. Pronađi spolne organe i prema njima odredi je li sisavac mužjak ili ženka!

12. Izvedi ovaj pokus:

— iz žučnog mjehura ispusti žuč u petrijevu posudicu ili na satno staklo

— u epruvetu stavi nešto vode, a na nju nekoliko kapi ulja

— protresi sadržaj i zabilježi kakvu si promjenu zapazio

— kad se tekućina u epruveti smiri, stavi na nju 2 do 3 kapi žuči, protresi sadržaj i promatraj nastalu promjenu!

13. Na kraju pokusa objasni drugovima, koji nisu radili taj pokus, što si vidio, do kojih si rezultata došao i što iz toga zaključuješ!

14. Mozak sisavca i ostalih kralješnjaka pohrani u alkohol, jer će poslužiti za izradu mokrog preparata.

11. Vježbe iz nauke o čovjeku

11.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 9

Ovdje je prikazano 9 vježbi iz nauke o čovjeku, namijenjenih mladim biolozima VIII razreda, što ne znači da se u radu grupe izvode samo te vježbe. Treba tražiti i unositi u rad i druge praksom provjerene vježbe.

Za uspješno izvođenje vježbi obavljaju se određene pripreme. Vrlo je važno da se članovi grupe dogovore koje će vježbe izvesti, pomoću kojeg materijala, na koji način (grupni ili individualni) i gdje. Važno je znati i koja je svrha izvođenja vježbi te na koji će se način prikazati rezultati rada i gdje (pred grupom, pred razredom ili na drugi način).

Potrebno je voditi računa i o tome koliko će vremena trajati izvođenje pojedine vježbe. Ovdje predložene vježbe mogu se izvesti za 2 školska sata. Do izražaja mora doći princip racionalizacije vremena, tj. valja pravilno rasporediti etape rada.

Tek nakon donošenja jasnog plana rada prelazi se na izvođenje vježbi.

Uz svaku vježbu dane su upute i zadaci rada po kojima će članovi grupe samostalno izvesti odabrane vježbe.

U toku izvođenja vježbi nastavnik, prema potrebi, pomaže pojedinoj grupi ili učeniku.

Izvođenjem ovih vježbi:

— razvija se sposobnost samostalnog rukovanja raznim sredstvima, priborom, kemikalijama, i materijalom, a to učenike upućuje na primjenu svega toga u svakodnevnom životu, tj. u odgovarajućim zvanjima (laborant, liječnik, veterinar, stomatolog i dr.)

— razvija se sposobnost snalaženja u raznim mjerenjima (težina, veličina)

— učenici se privikavaju na točnost, strpljivost, savjesnost i izdržljivost u radu, jer se jedino na taj način dolazi do traženih rezultata

— razvija se sposobnost i smisao za istraživački rad (eksperimentiranje).

Vježbama se postiže:

— izrada tablica

— primjena rezultata rada u nastavi (VIII razred)

— izlaganje rezultata rada (izložbe)

— izvještavanje o radu (u grupi, razredu i drugdje).

1. vježba

MIŠIĆI SADRŽE VODU

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: plamenik, tronožac, azbestna mrežica, pinceta, nožić, daščica, posudica za prženje mesa, vaga, čaša, šibice, podloška za rad, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: svježe meso (3 — 5 dkg).

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo vježbu!
2. Pregledaj potreban materijal, sredstva, pribor i pomagala koja su potrebna za izvođenje pokusa!
3. Zadatke rješavaj postupno!
4. U radni dnevnik zabilježi naziv vježbe i datum, ucrtaj tablicu i odgovori na pitanja!
5. Nastoj da tvoj dnevnik rada bude uredan, a podaci točni!
6. Pri radu oko vatre budi oprezan!
7. Nakon završetka rada ostavi uredno radno mjesto!

RADNI ZADACI:

1. Na radni stol postavi podlošku za rad!
2. Izvaži 3 — 5 dkg svježeg mesa! Težinu mesa unesi u nacrtanu tablicu!
3. Meso isjeckaj na daščici i stavi ga u pripremljenu posudu za grijanje!
4. Upali plamenik, iznad njega postavi tronožac i azbestnu mrežicu!
5. Na upaljenom i pripremljenom plameniku prži meso u posudici za grijanje (suši ga) nekoliko minuta! Promatraj izgled i boju!
6. Osušeno meso s posudicom skini s plamenika pomoću pincete i stavi ga da se ohladi! Prije toga ugasi plamenik!
7. Ohlađeno meso izvaži, a dobivene podatke unesi u tablicu!

Mišići sadrže vodu

Težina svježeg mesa (g)	Težina isjeckanog i osušenog mesa (g)	Razlika u težini (g)	Razlika u težini (%)	Nastale promjene

ODGOVORI NA PITANJA:

1. U čemu je razlika, prema tablici, između svježeg i osušenog mesa?
2. Koliko se posto vode isparilo iz mišića (stanica) prilikom sušenja mesa?

Napomena: Ovaj se pokus može izvoditi u staklenoj čaši od vatrostalnog materijala, koja se orosi, osobito ako je poklopimo, pa je i voda vidljiva.

2. vježba

ELASTIČNOST MIŠIĆA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: željezna šipčica, žica, stalak, uteg, centimetar, podloška za rad, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: svježe meso (izdvojen mišić).

UPUTE ZA RAD:

1. Prouči radne zadatke!
2. Rješavaj ih postupno!
3. Pregledaj sav potreban pribor i ostalo što je nužno za izvođenje pokusa!
4. U dnevnik rada upiši naziv vježbe, datum, te odgovore i crteže što se odnose na pojedina pitanja!
5. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Rasprostri na stolu podlošku za rad! Na podlošku stavi potreban pribor i ostalo!
2. Izdvojen mišić pričvrsti žicom na stalak!
3. Dio žice pričvrsti na kraj mišića! Izmjeri centimetrom dužinu mišića!
4. Na kraj mišića postavljaj utege po veličini težine (od 1 do 5 dkg) i izmjeri dužinu mišića! Dobivene podatke unosi u tabelu koju ćeš nacrtati u svome dnevniku rada:

Elastičnost mišića

Dužina mišića prije istezanja u cm	Dužina istegnutog mišića u cm pod opterećenjem				
	1 dkg	2 dkg	3 dkg	4 dkg	5 dkg

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Koje si svojstvo mišića dokazao izvođenim pokusom?
2. Kako djeluje na mišić postupno opterećivanje?
3. Kolika je razlika u centimetrima između stegnutog i istegnutog mišića?

3. vježba

DJELOVANJE ŽUČI NA MAST

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: epruveta, stalak, podloška za rad, kapaljka, čaša s vodom, sat, dnevnik rada,, olovka.

MATERIJAL: žuč.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo radne zadatke!
2. Zadatke rješavaj postupno!
3. Pregledaj imaš li sav potreban materijal, sredstva, pribor i pomagala koja su nužna za izvođenje pokusa!
4. U dnevnik rada upiši naziv vježbe, datum i odgovore na postavljena pitanja!
5. Nastoj da tvoj dnevnik rada bude uredan, a podaci točni!
6. Nakon završetka pokusa radno mjesto ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. Prostri podlošku za rad i na nju stavi stalak s epruvetom!
2. U epruvetu ulij vodu (do polovice) te kapaljkom ukapaj 2—3 kapi ulja, zatim promatraj!
3. Epruvetu odloži pola minute na stalak i promatraj nastalu promjenu!
4. U sadržaj epruvete kapni 2 — 3 kapi žuči! Promućkaj sadržaj epruvete i promatraj nastalu promjenu!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Kako je izgledao sadržaj epruvete kada si promućkao vodu s uljem?
2. Koju si promjenu opazio nakon pola minute stajanja vode i ulja?
3. Što je nastalo s uljem nakon dodavanja žuči?
4. Koju ulogu ima žuč u probavljanju hrane?

4. vježba

DISANJEM IZLUČUJEMO UGLJIČNI DIOKSID

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: 2 boce, 2 čepa (probušena), 2 staklene cijevi, gumena cijev, podloška za rad, dnevnik rada, olovka.

KEMIKALIJE: vapnena ili baritna voda.

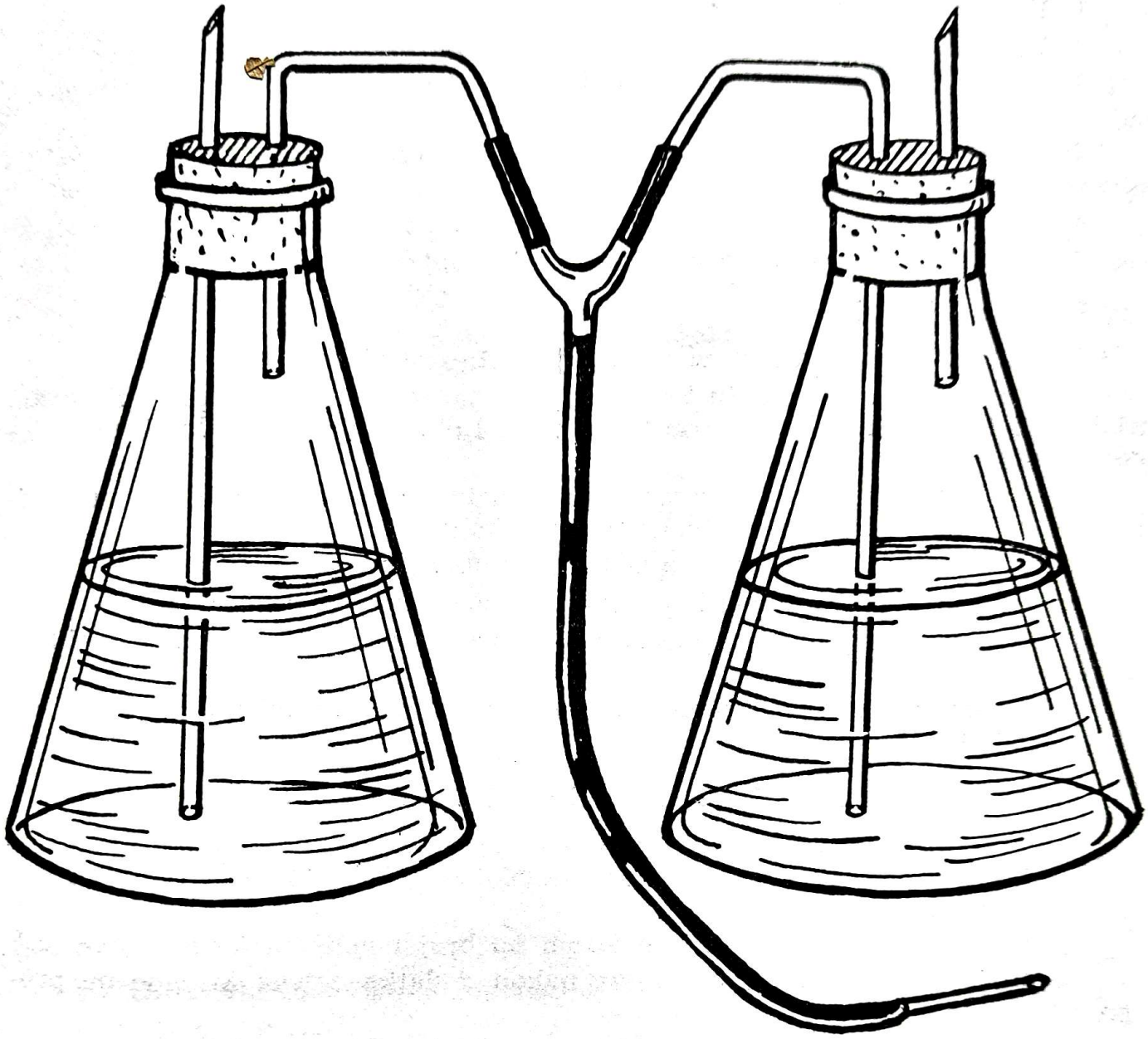
UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo radne zadatke!
2. Zadatke rješavaj postupno.
3. Pregledaj sav potreban pribor i ostalo što je nužno za pokus!
4. U dnevnik rada upiši naziv vježbe i datum! Odgovori na postavljena pitanja!
5. Dnevnik rada neka je uredan, a podaci točni!
6. Nakon završetka pokusa radno mjesto ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. Na radno mjesto postavi podlošku!
2. Pripremi potrebnu aparaturu prema prikazu na slici!
3. U obje boce ulij vapnenu ili baritnu vodu!
4. Na slobodan kraj staklene cjevčice duboko udahni i izdahni zrak oko 15 puta!

5. Promatraj promjenu vapnene ili baritne vode u obje boce!



Slika 20. Dokazivanje ugljičnog dioksida uz pomoć vapnene ili baritne vode

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Kakvu si promjenu uočio u obadvjema bocama?
2. Zašto je ta promjena nastala?

5. vježba

SASTOJCI KRVI

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: mikroskop, predmetno stakalce (2 komada), šivaća igla, vata, plamenik, šibice, kapaljka, podloška za rad, dnevnik rada, olovka.

KEMIKALIJE: razblažena octena kiselina, 70-postotni alkohol, 9-postotna otopina kuhinjske soli.

MATERIJAL: krv iz prsta.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo zadatke!
2. Rješavaj ih postupno!
3. Pregledaj sav potreban pribor i ostalo što je nužno za izvođenje pokusa!
4. U radni dnevnik bilježi naziv vježbe, datum i ostalo što od tebe zahtijevaju zadaci!
5. Dnevnik rada neka je uredan!
6. Nakon pokusa radno mjesto ostavi uredno!

RADNI ZADACI:

1. Na podlošku za rad stavi sve što je nužno za vježbu!
2. U alkohol namoči vatu i očisti njome jagodicu srednjeg prsta ili prstenjaka! Čistom iglom (dezinficiranom u vatri i obrisanom alkoholom) ubodi jagodicu prsta!
3. Prvu kap krvi obriši vatom, a drugu kap stavi na pripremljenu predmetnicu! Prst obriši vatom namočenom u alkohol!
4. Na kap krvi stavi kapljicu 9-postotne otopine kuhinjske soli!
5. Predmetnicom razvuci kap krvi po drugoj predmetnici!
6. Pripremljen preparat promatraj mikroskopom malim, a zatim velikim povećanjem!
7. Nakon promatranja kapni na preparat razblaženu octenu kiselinu i nastavi promatranje!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Nacrtaj promatrana krvna tjelešca!
2. Pronađi isto gradivo u udžbeniku biologije VIII razreda (str. 60. i 64.) ili na zidnoj slici! Opiši crtež!
3. Kakvu si razliku uočio s obzirom na broj i veličinu krvnih tjelešaca?
4. Koja su tjelešca bila vidljiva nakon dodatka octene kiseline na preparat?

6. vježba

U KRVI IMA BJELANČEVINA

SREDSTVA, PRIBOR i POMAGALA: porculanska zdjelica, tronožac, azbestna mrežica, plamenik, epruveta, štipaljka, šibice, dnevnik rada, olovka.

MATERIJAL: krvna gruda i krvni serum.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo radne zadatke!
2. Zadatke rješavaj postupno!
3. Pregledaj sav potreban pribor i ostalo što je nužno za izvođenje pokusa!
4. U dnevnik rada zabilježi naziv vježbe, datum i ostalo što od tebe zahtijevaju zadaci!
5. Dnevnik rada mora biti uredan, s točnim podacima!
6. Nakon završetka rada ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Rasprostri podlošku na radno mjesto!
2. Postavi na nju potreban pribor i ostalo!
3. Plamenik stavi ispod tronošca na kojem se nalazi azbestna mrežica!
4. Na azbestnu mrežicu metni porculansku zdjelicu s krvnom grudom!
5. Zapali plamenik i zagrijavaj krvnu grudu dok ne pougljeni!
6. Promatraj i ostale promjene (miris), pa ćeš na kraju pokusa odgovoriti na postavljeno pitanje u vezi s tim!
7. Odmakni s plamenika tronožac i azbestnu mrežicu, a nad plamenik štipaljkom stavi epruvetu s krvnim serumom!
8. Sadržaj epruvete grij do vrenja i promatraj nastale promjene!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Što si opazio grijanjem krvne grude?
2. Kakav si miris osjetio?
3. Što je preostalo nakon zagrijavanja krvnog seruma?
4. Od čega se sastoji krvna gruda?
5. Od čega se sastoji krvni serum?

7. vježba

KOLANJE KRVI U ŽABE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: pribadače (oko 15 komada), pluto, daščica, vata, konac, mikroskop, dnevnik rada, olovka, krpa, voda, podloška za rad, kadica za sekciju.

KEMIKALIJA: eter.

MATERIJAL: žaba (2 — 4 komada).

UPUTE ZA RAD:

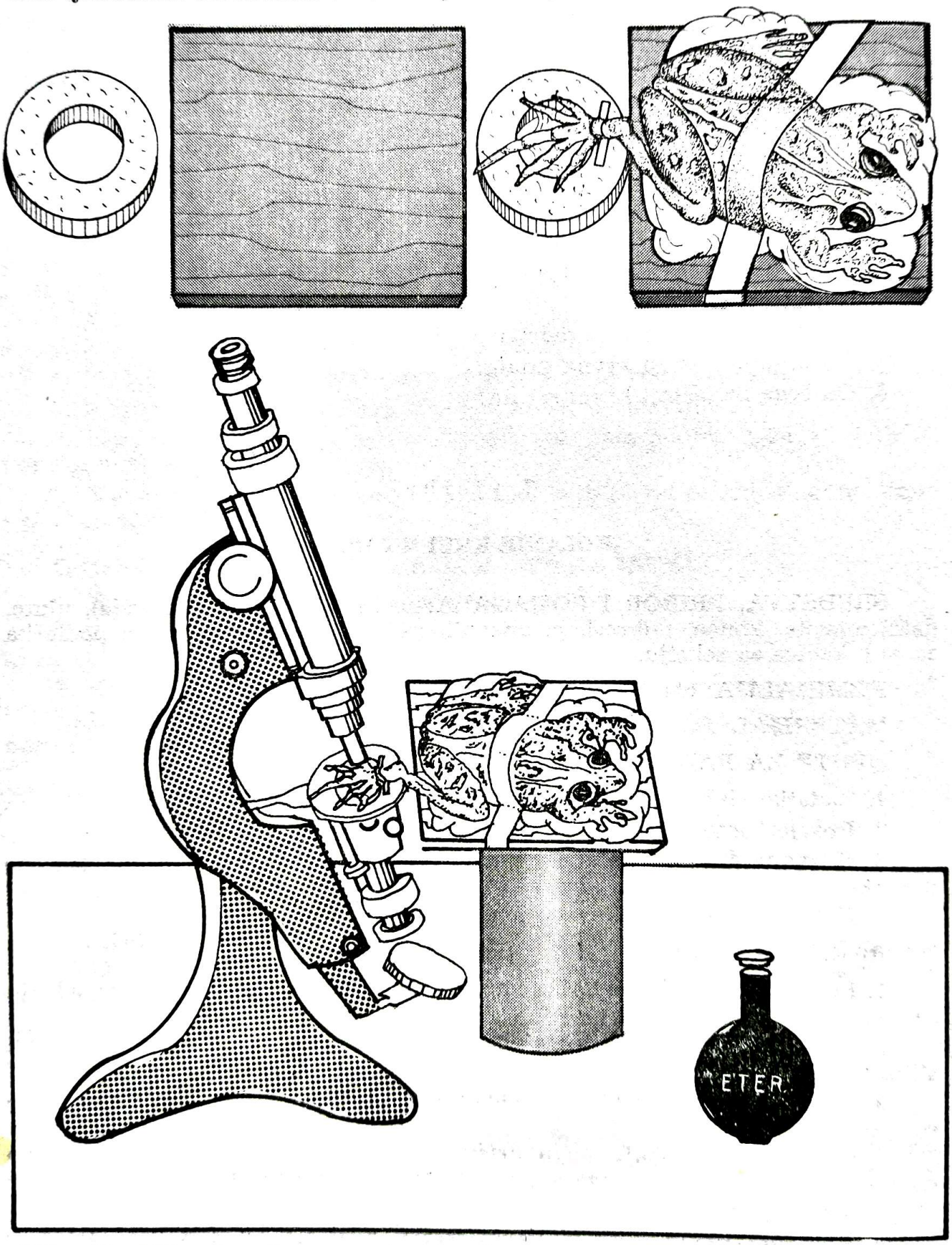
1. Zadatke rješavaj onim redom kako su postavljeni!
2. Provjeri jesu li na radnom mjestu sva sredstva, pribor i drugo!
3. U radni dnevnik zabilježi naziv vježbe, datum rada i ostale tražene podatke!
4. Nakon završetka pokusa ostavi radno mjesto uredno!

RADNI ZADACI:

1. Pripremi na stolu podlošku za rad! Na podlošku stavi kadicu za sekciju i staklenku sa žabom!
2. Pripremi probušeni pluteni čep, daščicu, pribadače i mikroskop (vidi sliku 21)!
3. Žabu malo omami eterom! Omotaj je vlažnom krpom i pričvrsti koncem za daščicu!
4. Oslobođenu stražnju nogu pričvrsti pribadačama za pluteni čep tako da joj dio plivaće kožice dođe u otvor čepa koji ćeš smjestiti pod vidno polje mikroskopa!
5. Velikim vijkom (makrovijkom) podesi gledanje kolanja krvi u plivaćoj kožici žabe! Promatraj!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Kakvog su oblika krvna tjelešca koja si promatrao mikroskopom?
2. Na koji način su se pokretala krvna tjelešca po krvnoj žilici?
3. Nacrtaj shematski 2 do 3 krvne žilice ili jednu razgranatu žilicu s krvnim tjelešcima! Strelicama označi smjer kolanja krvi u žilicama!



Slika 21. Mikroskopsko promatranje cirkulacije krvi u plivaćoj kožici žabe

8. vježba

STANICE S POVRŠINE JEZIKA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: predmetno i pokrovno stakalce, mikroskop, čista žličica, vata, udžbenik biologije za VIII razred Bukša — Prebeg — Chloupek: Čovjek i zdravlje, dnevnik rada, olovka.

KEMIKALIJA: alkohol.

MATERIJAL: sloj stanica s površine jezika.

UPUTE ZA RAD:

1. Prouči radne zadatke!
2. Rješavaj ih postupno!
3. Pregledaj sav potreban pribor i ostalo što je nužno za izvođenje pokusa!
4. U dnevnik rada zapiši naziv vježbe, datum rada i ostalo što vježba od tebe zahtijeva!
5. Nakon završetka pokusa radno mjesto ostavi čisto!

RADNI ZADACI:

1. Vatom namočenom u alkohol očisti žličicu! Žličicom lagano (jednim potezom) ostruži s površine jezika sluz.
2. Sakupljeni sloj sluzi razmaži po predmetnom stakalcu! Pokrij ga pokrovnim stakalcem!
3. Dobiven preparat promatraj pod mikroskopom malim a zatim velikim povećanjem!

ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Promatrane stanice nacrtaj u svome dnevniku rada!
2. Pronađi isti oblik stanica u udžbeniku (biologije Bukša — Prebeg — Chloupek, Čovjek i zdravlje, str. 20 VIII razred) i napiši uz crtež njihov naziv!
3. Koji su dijelovi tvog tijela izgrađeni od takvih vrsta stanica?

9. vježba

DOKAZIVANJE VITAMINA C

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, ribež, nož, cjedilo za čaj, 3 žličice, 3 satna stakla, 3 kapaljke, 3 centimetra, 3 sata sa sekundnim kazalom, krpa, podloška od stakla (5×6 cm).

MATERIJAL: diklorfenol-indofenol papir, rajčica, krastavac, krumpir, jabuka, limun i šljiva.

UPUTE ZA RAD:

1. Ako je za izvođenje vježbe pripremanjem potreban materijal i ostalo, prilazi se njenom izvođenju!

2. Međusobno se podijele zadaci, i to tako da jedna grupa učenika (3 ili 6) ispituju C-vitamin u 3 vrste povrća, a druga grupa učenika (2 ili 6) ispituje C-vitamin u 3 vrste voća.

3. Dobivene podatke treba unijeti u priloženu tablicu koja se precrta u dnevnik rada.

Dokazivanje C-vitamina u nekom povrću i voću

Sok povrća	Vrijeme promatranja u sekundama	Promjer bijele mrlje	Nastala reakcija
1. rajčica			
2. krastavac			
3. krumpir			
Sok voća			
1. jabuka			
2. limun			
3. šljiva			

4. Preporučuje se da se u dnevnik rada unese datum izvođenja vježbe i odgovori na postavljena pitanja.

5. Na kraju izvođenja vježbe svaki će učenik svoju radnu plohu ostaviti urednu.

6. Uspjeh u izvođenju vježbe neće izostati ako se vježba izvodi prema predloženim uputama i zadacima.

RADNI ZADACI:

1. Na podlošku od stakla stavi DI papir, koji je kao lakmus indikator kiselina! On će djelovanjem C-vitamina pobijeliti.

2. Pomoću noža ili ribeža ostruži malo od jedne vrste voća ili povrća u cjediljku koju držiš iznad satnog stakla!

3. Žličicom protisni ostrugano voće ili povrće u satno staklo (nekoliko kapi)!

4. Pripremni sat!

5. Kapaljkom ukapaj 1 — 2 kapi soka (samo 1 vrste povrća ili voća) na pripremljeni DI papir!. Pri ukapavanju soka na DI papir mjeri vrijeme koje je potrebno za nastanak bijele mrlje! Podatak unesi u predviđenu rubriku tablice!

6. Oko 30 sekundi nakon ukapavanja soka na DI papir izmjeri promjer nastale bijele mrlje! Podatak unesi u tablicu!

7. Na kraju izvođenja vježbe unesi u tablicu i podatke koje su dobili tvoji drugovi!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Gledajući dobivene podatke u tablici objasni:

a) Koje povrće ima najviše C-vitamina? Na koji način je to konstatirano?

b) Koje voće sadrži najviše C-vitamina? Čime je to dokazano?

2. Usporedi dobivene podatke o C-vitaminu u povrću i voću te zaključi:

a) Koje su vidljive razlike u količini C-vitamina između povrća i voća?

3. Gdje ćeš primijeniti znanje o količini C-vitamina? Zašto? Kada?

12. Ekskurzije

12.1. Upute nastavniku

Ekskurzije u listopadnu šumu u razna godišnja doba (jesen, zima, proljeće) obrađujemo zato da prikažemo kako treba organizirati ekskurzije u ostale šume, na livade, more i drugdje.

Razrađena su detaljno tri primjera ekskurzije, i to na taj način da se svaka ekskurzija izvodi grupnim oblikom rada. Za uspjeh svake ekskurzije potrebne su pripreme nastavnika i učenika, jer bez toga nema pravih rezultata.

Pripreme počinju upoznavanjem mjesta izvođenja, a slijede upute za rad učenicima te rad u toku ekskurzije i nakon njena završetka i na kraju rad u školi.

Učenici na ekskurziji dijele se u grupe (2 — 3 učenika u grupi). Svaka grupa dobiva napisane zadatke (vidi razrađene ekskurzije po grupama!). Prije odlaska na promatranje i proučavanje po zadacima, članovi grupe pročitaju svoje zadatke. Ako im poslije čitanja nešto nije jasno, nastavnik će im dati potrebna objašnjenja.

Važno je upozoriti ih da će promatranje po grupama trajati najviše 40 minuta. Nakon toga vremena grupe dolaze na zborno mjesto, gdje će ukratko izvijestiti o svom radu. Izvještavat će se prema zadacima na temelju prethodnog dogovora.

Ako su naišli na neku zanimljivu životinju ili biljku koje nema u zadacima, o tome će također izvijestiti sve članove grupe. Obrada ekskurzije (prema predviđenim zadacima) nastavlja se u školi.

Uspjeh ekskurzije neće izostati ako je dobro pripremljena. Mora nam biti jasno što ekskurzijom želimo postići, gdje će se izvesti i s koliko učenika. Također je važno da odredimo pribor i sredstva koje će učenici upotrijebiti u radu na ekskurziji.

Prednosti su ekskurzija:

— najneposrednije učenje života u prirodi, na svježem zraku (čeličenje zdravlja, razvijanje drugarstva i discipline)

— duže pamćenje onog što su učenici vidjeli i primjena naučenog u školi i životu.

Svrha ekskurzija:

— stjecanje navika uspoređivanja, mišljenja, uočavanja i zaključivanja u neposrednom kontaktu s prirodom (učenici vide gdje biljka raste, kako izgleda i zašto baš tako izgleda na tom nalazištu i staništu, a zašto je na drugom nalazištu i staništu veća ili manja i sl.).

— zaštićivanje i čuvanje prirode (učenici se navikavaju da na ekskurziji uzimaju za dalja promatranja vrlo malo materijala, a kada su u prilici upozoravaju izletnike kako će očuvati dijelove prirode i objašnjavaju im, prema potrebi, zašto je to dužnost svakog člana naše zajednice).

Ekskurzijom se postiže:

— stjecanje novih znanja iz određenih područja

— bogaćenje iskustava učenika (slobodno i samostalno izvještavanje članova grupa)

— prikupljanje podataka i materijala za rad u školi (na grupi i u nastavi)

— izložbe ili manji prikazi raznih preparata, fotografija, shema i sl. za učenike, roditelje, nastavnike i ostale zainteresirane za rad grupa.

Ovdje su dane najbitnije upute što je potrebno za pravilnu organizaciju ekskurzije. Prema tome, prikaze koji slijede ne treba prihvatiti kao recept po kojem će se isključivo raditi, već kao primjere kako se može ostvariti ekskurzija.

U ekskurzije svaki nastavnik u dogovoru s učenicima treba da unosi svoje ideje i iskustva kako bi ih još bolje izveo.

1. EKSKURZIJA U LISTOPADNU ŠUMU UJESEN

I. grupa: Šumsko tlo

SREDSTVA, PRIBOR I POMAĆALA: plastična vrećica, lopatica, centimetar, mala staklenka s poklopcem, kutija od šibica, radni dnevnik, olovka.

RADNI ZADACI:

1. Iskopaj lopaticom šumsko tlo do dubine od oko 10 cm na rubu šume, u sredini i na šumskom proplanku!

2. Promatraj boju tla od površine prema dolje! Izmjeri centimetrom pojedine slojeve tla! Zabilježi podatke u dnevnik rada!

3. Vrhom lopatice stavi nešto zemlje crnice u pripremljenu staklenku! Ponesi je na promatranje u školu!

4. Ako u šumskom tlu ili na njemu nađeš neke životinje (kukce ili njihove ličinke), stavi ih u kutiju za šibice i ponesi u školu radi promatranja i proučavanja!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Koju si boju tla uočio gledajući presjek kroz zemlju od površine do dubine od 10 cm? Iznesi izmjerene podatke u centimetrima.

2. Objasni ostalim članovima grupe koje si razlike uočio u boji tla (slojeva) na raznim mjestima u šumi — na rubu, u sredini i na šumskom proplanku!

3. Gdje si pronašao više slojeve crnice, a gdje niže? Čime to objašnjavaš?

4. Ako si naišao u zemlji na neke životinje ili njihove ličinke, pokaži ih drugovima i reci im na kojem si ih mjestu pronašao!

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Na predmetno stakalce stavi vrlo malo tla crnice i promatraj ga mikroskopom!

2. Gledajući preparat, nastoj prepoznati sastojke crnice! Ako ih ne prepoznaješ, upitaj o tome nastavnika ili pročitaj što piše o crnici u knjižici Z. Köhler: »O tlu«!

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Od čega nastaje zemlja crnica?
2. Koja joj je uloga u šumi?
3. Gdje je često upotrebljavamo?

II. grupa: Biljke i životinje na šumskom tlu

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: plastična vrećica (3 komada), kutija za šibice, staklenka s poklopcem, nož, dnevnik rada, olovka.

RADNI ZADACI:

1. Na šumskom tlu pronađi raznobojno lišće bukve, hrasta, graba ili javora!

2. Sakupi lišće koje se djelovanjem bakterija raspada! Sabrano lišće stavi u plastičnu vrećicu i ponesi u školu!

3. Na tlu pronađi plodove i sjemenke raznog bjelogoričnog drveća (bukve, hrasta, graba, brijesta, javora i drugo)! Stavi ga u drugu plastičnu vrećicu i ponesi u školu!

4. Zapamti mjesto gdje si najviše pronašao pojedinih plodova i sjemenki!

5. Pronađi i sakupi plodove žira koji nisu pravilnog oblika pa ćeš ih detaljnije ispitati u školi!

6. Promatraj mjesto gdje se nalaze mahovine, lišajevi i gljive (sjena, svjetlo)! Uberi ih i ponesi u školu!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Na kojim si mjestima našao najviše pojedinih plodova i sjemenki?
2. Pokaži i imenuj pronađene plodove!
3. Gdje si pronašao mahovine, lišajeve i gljive? Zašto?
4. Pokaži ubrano lišće i objasni kojem drveću pripada!
5. Koju si životinju pronašao? Gdje?
6. Zbog čega rjeđe nailazimo na životinje?

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Izradi (po grupama) ove zbirke:
a) jesenje odumiranje lišća
b) šumske bescvjetnice
c) plodovi i sjemenke listopadnog drveća!

2. Izrađene zbirke izložbi u izložbenom prostoru!

3. Pročitaj štivo »Jesenje bojenje lišća« iz knjige Dolenc (»Priče iz biljnog svijeta«!

III. grupa: Grmlje i drveće listopadne šume

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: fotografski aparat, dnevnik rada, olovka, knjiga: Atlas drveća i grmlja Čedomila Šilića.

RADNI ZADACI:

1. Ako imaš fotografski aparat i, po mogućnosti, film u boji, snimi šumu u jesen! Snimaj cijelu šumu i pojedinačno drveće! Izrađene fotografije izloži u školskom izložbenom prostoru tokom ili krajem školske godine!

2. Prema slikama u Atlasu drveća i grmlja pronađi u šumi hrast, bukvu, grab, brijest i drugo!

3. Pomoću istog atlasa odredi i pronađi barem dva grma (lijesku, borovicu, ružu i slično)!

4. Ako naiđeš na panj, pokušaj prebrojiti godove i odrediti starost drveta! Pogledaj na kojoj su strani godovi gušći! Pitaj nastavnika koji je tome razlog!

5. Pronađi u krošnji drveća imelu! Možeš je prepoznati pomoću slike iz spomenutog atlasa!

6. Možda ćeš u sloju grmlja i drveća naići na neku životinju pa, ako joj ne znaš ime, pitaj nastavnika kako se nazivlje! Zapamti gdje si je vidio i kako izgleda!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Koja je vrsta drveća najbrojnija u šumi koju si posjetio?

2. Pokaži svojim drugovima hrast, bukvu, brijest, grab, javor, lijesku i ostalo drveće i grmlje što si sam prepoznao ili naučio prepoznavati!

3. Gdje si pronašao imelu?

4. Na koji se način nastanila u krošnji drveta?

5. Na koje životinje si naišao u sloju drveća i grmlja? Gdje si ih vidio? Kako su izgledale?

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Pripremi fotografije šume i pojedinog drveća za izložbeni prostor svoje škole!

2. Pročitaj štivo »Šuma šesterokatnica« iz knjige Priče iz biljnog svijeta!

3. Izloži svježe ili herbarizirane biljke i preparate životinja!

2. EKSKURZIJA U LISTOPADNU ŠUMU ZIMI

I. grupa: Na šumskom tlu

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, centimetar (metalni ili drveni), plastična vrećica, knjižica prof. M. Grubića: Botaničke ekskurzije u šume i vode, more i planine.

RADNI ZADACI:

1. Promatraj i zabilježi čime je pokriveno šumsko tlo zimi!
2. Ako je na šumskom tlu snijeg, pokušaj na njemu pronaći tragove životinja!
3. Ako si pronašao tragove životinja, nastoj prepoznati kojoj životinji pripadaju! Ne znaš li, pitaj nastavnika!
4. Ako si naišao na više tragova i ako si ih prepoznao (vidi knjigu M. Kaman: Mladi biolog), izmjeri dužinu između svakog stopala istovrsnih tragova! Ustanovi je li životinja hodala ili skakala!
5. Možda ćeš na šumskom tlu naići na zelene biljke. Uz pomoć nastavnika ili knjižice Botaničke ekskurzije u šume i vode, mora i planine M. Grubića (str. 57), odredi o kojim se biljkama radi!
6. Male grančice zimzelenih biljaka ponesi u školu! Oprezno ih odreži nožićem i spremi u plastičnu vrećicu!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Čime je pokriveno šumsko tlo zimi?
2. Ako si na snježnom tlu vidio tragove, objasni kako su izgledali i kojoj životinji pripadaju!
3. Pokaži svim sudionicima ekskurzije zimzelene biljke što si ih pronašao! Imenuj ih! Mogu ih imenovati i ostali učenici.
4. Pogledaj i provjeri prstima lišće zimzelenog bilja! Odgovori kakvo je lišće u odnosu na lišće listopadnih biljaka (debljina, boja, oblik)!

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Izradi zbirku zimzelenog bilja!
2. Ako si dobar crtač, nacrtaj u dnevnik tragove neke životinje, pa to precrtaj za izložbeni prostor u školi!

II. grupa: U sloju grmlja i debala drveća

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, fotografski aparat, plastična vrećica, Šilićev Atlas grmlja i drveća.

RADNI ZADACI:

1. Uz pomoć nastavnika i atlasa pokušaj prepoznati grm lijeske, drena, običnog likovca i slično!
2. Ponekad se, zimi, u grmlju lijepo vide gnijezda ptica. Ako si naišao na neko gnijezdo, pogledaj na kojem je mjestu smješteno i od kakvog je materijala napravljeno!
3. Potraži oglodane grančice ili koru debla! Nastavnik će ti reći tko je to uradio, a ako si to učinio u nastavi, onda bi trebao prepoznati glodavca koji uništava mlade grančice i koru.

4. Napravi snimak grana!

5. Pronađi na deblu drveća otvore koje je učinila ptica — žuna, odnosno djetlić. Promatraj izgled otvora (veličinu, dubinu)!

6. Ako imaš prilike, osluškuj i promatraj u zimskoj tišini šume kuckanje žune ili djetlića! Ne ometaj ih!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Koje si grmove prepoznao? Pokaži ih!

2. Ako si pronašao otvore na kori drveća, koje su učinili žuna ili djetlić, pokaži ih svima i objasni kakvi su!

Zadaci za rad u školi:

1. Pripremi fotografske snimke grmlja ili same grančice za izložbeni prostor!

2. Ako si vidio ili čuo, opiši kuckanje žune, odnosno djetlića, po kori drveta!

3. Pročitaj iz Brehmove knjige: Kako žive životinje članak o žuni i djetliću!

III. grupa: U krošnjama drveća

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, fotografski aparat.

RADNI ZADACI:

1. Prema krošnjama drveća odredi vrstu listopadnog drveća (vidi knjižicu M. Grubića: Botaničke ekskurzije u šume i vode, more i planine, str. 16)!

2. Promatraj položaj grana hrasta i bukve, graba i javora i slično!

3. Shematskim crtežom prikaži oblik krošnje! Ako imaš fotografski aparat, snimi gole krošnje drveća!

4. Uberi grančice s pupovima! Promatraj im smještaj, izgled, veličinu, oblik i drugo! Ponesi ih u školu za dalje promatranje!

5. Pronađi hrast ili neko drugo listopadno drvo na čistini, na rubu i u sredini šume! Promatraj visinu i oblik krošnje! Snimi drvo ili ga prikaži shematski!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Pokaži drugovima po čemu si prepoznao razno listopadno drveće (hrast, bukvu, grab, javor i drugo)!

2. Pokaži i objasni razne pupove drveća (oblik, veličinu, smještaj i boju)!

3. Prešaj i spremi u herbarij grančice s različitim pupovima šumskog drveća!

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Ubrane pupove stavi u posudu s vodom na toplo mjesto, gdje ima dosta svjetla!

2. Promatraj pupove tokom 3 — 4 tjedna, svaki drugi dan. Ako su nastale neke promjene (listanje ili drugo), zabilježi to u dnevnik rada za svaku vrstu drveta posebno. Za prepoznavanje pupova posluži se knjižicom M. Grubića: Botaničke ekskurzije u šume i vode, more i planine, (str. 17). Na svaku posudu nalijepi etiketu s imenom drveta s kojeg si ubrao grančicu!

3. EKSKURZIJA U LISTOPADNU ŠUMU U PROLJEĆE

I. grupa: Šumsko tlo

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: lopatica, termometar, staklenke s poklopcem (3 — 4), plastična vrećica, nož, metar (metalni ili drveni), povećalo, dnevnik rada, olovka, kompas.

RADNI ZADACI:

1. Odredi pomoću kompasa sjeverni i južni dio šume! Lopaticom uzmi nešto zemlje s jednog i drugog položaja! Promatraj povećalom sastav oba tla! To isto učini u nižem dijelu šume!

2. Promatranu zemlju stavi u staklenku! Sve ponesi za dalja proučavanja u školi!

3. Na istim mjestima šume iskopaj lopaticom zemlju 4 — 6 cm dubine!

4. U iskopano udubljenje stavi termometar, izmjeri temperaturu i zabilježi je u dnevnik rada, npr:

— temperatura tla sjevernog dijela šume ..... °C
— temperatura tla južnog dijela šume ..... °C
— temperatura tla u sredini šume ..... °C

5. Za ispitivanje vlažnosti zemlje i lišća ponesi u školu 10 listova s tla i 2 — 3 žlice zemlje!

6. Pronađi na tlu šume kamenje i panjeve te pogledaj čime su obrasli! Ako ih pronađeš, a ne znaš što je na njima, pitaj nastavnika!

7. Obraslinu s panja ostruži oprezno nožićem i ponesi u školu, gdje ćeš nastaviti proučavanje!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Što si ustanovio hodajući šumskim tlom? Kakvo je?
2. Na što te podsjeća miris šume koji dolazi najviše od šumskog tla?
3. Što si ustanovio mjereći temperaturu tla u šumi?

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Vlažnu zemlju i lišće, koje si donio iz šume, izvaži! Unesi njihovu težinu u ovu tablicu:

Određivanje težine suhog i vlažnog tla

Težina vlažne zemlje (g)	Težina osušene zemlje (g)	Razlika	Težina vlažnog lišća (g)	Težina osušenog lišća (g)	Razlika

2. Lišće i tlo, što si izvagao, stavi sušiti! Nakon što su se dobro osušili, ponovno ih izvaži! Dobivenu težinu unesi u tablicu!

3. Što dokazuju razlike u težini vlažnog i suhog lišća i tla?

4. Pogledaj u dnevniku rada zabilježene temperature tla! Odgovori na što će utjecati temperatura tla!

5. Nastavi promatranje i mjerenje temperature tla tokom mjesec dana (pojavljivanje raznog bilja)! Uočene pojave raznog bilja zapiši u dnevnik rada!

II. grupa: Vjesnici proljeća

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: herbarij, novinski papir, lopatica, plastična vrećica, slike proljetnica, dnevnik rada, olovka, kompas, fotografski aparat.

RADNI ZADACI:

1. Pronađi i promatraj (prema slikama) vjesnike proljeća! Zabilježi mjesto gdje si ih pronašao, vlažnost tla i osvijetljenost! Odredi stranu svijeta!

2. Uberi po jedan primjerak svake proljetnice sa svim dijelovima (korijen, stabljika, cvijet)! Stavi ih u herbarij onako kako ti objasni nastavnik!

3. Pronađi procvali grm lijeske! Promatraj na njemu ženske i muške cvjetove! Snimi ga!

4. Ako imaš fotografski aparat, snimaj proljetnice posebno i zajedno!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Na kojim je mjestima u šumi bilo više proljetnica? Zašto?

2. Po čemu si razlikovao muške od ženskih cvjetova lijeske? Pokaži ih!

3. S obzirom na količinu peluda objasni kako se lijeska oprašuje!

4. Zašto se sve proljetnice javljaju prije listanja drveća?

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Ubrane proljetnice prešaj tokom dva do tri tjedna (mijenjaj novinski papir svaki dan, a na njih stavi teške predmete da bi ti prešanje što bolje uspjelo)!

2. Isprešane proljetnice s pravilnim opisom zalijepi na čist arak papira i pripremi ih za izložbeni prostor (vidi str. 31).

3. Fotografije lijeske i drugih proljetnica pripremi za izložbu!

4. Napiši članak pod naslovom »Vjesnici proljeća«! Izloži ga uz gore navedeno!

III. grupa: Šumsko drveće

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: olovka, dnevnik rada, fotografski aparat, plastična vrećica, Šilićev Atlas grmlja i drveća.

RADNI ZADACI:

1. Promatraj drveće u šumi iz daljine (oblik krošnje, visinu, boju lišća, raspored grmlja i slično)!

2. Ako imaš fotografski aparat, snimaj šumu i pojedino drveće!

3. Uđi u šumu i nastoj prepoznati (uz pomoć atlasa ili nastavnika) hrast, bukvu, grab, javor, brijest i drugo drveće (po boji i hrapavosti kore, obliku i veličini pupova)!

4. Otkini manje grančice s pupovima i ponesi iz za promatranje u školu!
5. Ako imaš prilike, promatraj i životinje na koje naiđeš!

ZADACI NA EKSKURZIJI:

1. Po čemu si prepoznao drveće koje si promatrao? Pokaži ga!
2. Shematskim crtežom prikaži drveće koje si promatrao da bi mu bolje zapamtio izgled (oblik krošenje, visinu debla i sl.)!

ZADACI ZA RAD U ŠKOLI:

1. Ubrane grančice s pupovima stavi u pripremljene posude s vodom na osvijetljeno i toplo mjesto! Na svaku nalijepi etiketu s imenom (nazivom) drveta s koje grančica potječe!
2. Svaki drugi dan promatraj grančice, a nastale promjene bilježi u dnevnik rada prema ovoj tablici:

Promatranje razvoja lišća iz pupova hrasta*

Datum promatranja	Promjene na pupovima	Posebna opažanja

3. Ista promatranja obavi na pupovima hrasta na drveću u prirodi! Dobivene podatke zabilježi u drugu tablicu s rubrikama kakve su uz pitanje 2!
4. Nakon završetka promatranja usporedi dobivene podatke i iz tog izvedi zaključke!
5. Rezultate promatranja iznesi pred članovima grupe, a prolistale grančice uz određen tekst obje tabele izloži u izložbeni prostor škole!

* NAPOMENA: U dnevnik rada treba nacrtati toliko tablica koliko se vrsta pupova drveća promatra!

13. Ispitivanje zagađenosti zraka i vode — ekskurzije i pokusi

13.1. Upute nastavniku uz vježbe 1 — 6

U svim do sada prikazanim vježbama u ovom priručniku gdje god je to moguće, treba isticati kako da se očuva i zaštiti čovjekova okolina.

Međutim, grupi mladih biologa, kojoj su namijenjene ove vježbe (VII i VIII razred), preporučuje se izvođenje i posebnih vježbi što su u neposrednoj vezi sa zaštitom i zagađenjem čovjekove okoline.

Dajemo prikaz nekoliko takvih vježbi, ali u rad grupe valja uvrstiti i druge koje se odnose na taj problem.

U prvoj vježbi učenici saznaju o zaštiti i zagađenju čovjekove okoline putem različitih izvora (knjiga, časopisa, filmova, dijafilmova, TV-emisija, fotografija, slika, shema, grafikona, prospekata i sl.).

Druga, treća i četvrta vježba odvijaju se na terenu (rijeci, moru) i to na zagađenom i »čistom« području. U tim vježbama (ekskurzijama) primjenjuju se znanja stečena u prvoj vježbi, a ostale vježbe su eksperimentalnog karaktera. Vježbe 1, 2, 3, 4 i 6 izvode se u dva školska sata, a vježba 5 izvodi se u dužem vremenskom razdoblju (od nekoliko tjedana do više mjeseci, što ovisi o vrsti promatranja i dogovoru).

Vježbe 2. i 3. čine cjelinu. Prva se izvodi na terenu, a druga u školskom prostoru.

Umjesto redoslijeda u ovom priručniku vježbe zaštite i zagađivanja čovjekove okoline mogu početi ekskurzijama u zagađene predjele (ako se nalaze u neposrednoj blizini mjesta boravka), čitanje, gledanjem TV-emisija, filmova i sl., a na kraju dolazi eksperimentiranje kojim se dokazuje zagađenost.

Što će se izvesti prije, a što kasnije, dogovorit će se članovi grupe i nastavnik.

Vježbe se mogu izvoditi grupno i individualno. Preporučujemo da se vježbe 2 — 6 izvode grupno, a vježba 1 individualno.

U prvoj bi vježbi svaki član grupe trebao proučiti drugi tekst, te o njemu izvijestiti ostale učenike. Potrebno je donijeti određene zaključke i prijedloge o tome kako pojedinačno i grupno sudjelovati u zaštiti čovjekove okoline.

Na početku ili na kraju vježbe dobro je prikazati film, dijafilm, fotografije i slično.

Predložene vježbe o zaštiti i zagađivanju čovjekove okoline uspjet će ako u njihovu odabiranju i primjenjivanju sudjeluju svi članovi grupe (u određivanju vrste vježbe, sadržaju, mjestu izvođenja, oblika rada, trajanja, svrhe, rezultata rada i dr.).

Svrha vježbi:

— usmjeravanje u očuvanju čovjekove okoline (sudjelovanjem u pošumljavanju, uređenju okoliša škole, svoje kuće, mjesta, općine i dr.)

— osposobljavanje za upotrebu raznih izvora znanja (literatura, štampa, TV-emisije i dr.) o zaštiti i zagađenju čovjekove okoline radi što bolje primjene naučenog u praksi (zaštićivanje).

— upoznavanje sa štetnim posljedicama zagađivanja (na ekskurzijama u zagađene vode, predjele, tvornice i dr.), kako bi učenici na taj način stekli pravilan odnos prema zaštiti okoliša.

— uvođenje učenika u tehniku bilježenja podataka o pročitanoj literaturi

— utvrđivanje sposobnosti za istraživački rad, koji zahtijeva strpljenje, upornost i savjesnost, te na osnovi toga usmjeravanje učenika u razna zanimanja.

Vježbama se postiže:

— uklanjanje uzroka zagađenja prema mogućnostima i situaciji

— poduzimanje preventivnih postupaka za zaštitu čovjekove okoline

— izlaganje u izložbene prostore eksperimentalnih podataka i fotografskih snimaka o zaštiti i zagađivanju

— izvještavanje.

1. vježba

ZAŠTITA I ZAGAĐENJE ČOVJEKOVE OKOLINE

SREDSTVA, PRIBOR, POMAGALA: knjige: Prirodne znamenitosti Hrvatske, Matoničkin — Pavletić: Život naših rijeka, časopisi »Priroda«, »Sigurnost«, »Čovjek i životna sredina«, dnevna štampa, filmovi, dijafilmovi, fotografije, prospekti, dnevnik rada, olovka, geografske karte i dr.

UPUTE ZA RAD:

1. Iz pripremljene literature pročitaj samo jedan tekst!
2. Čitanje teksta neka traje najduže 45 minuta!
3. Nakon pažljivog čitanja teksta u dnevnik rada unesi ono što od tebe zahtijevaju radni zadaci!
4. Ako prilikom čitanja teksta naiđeš na neke nejasnoće (ne razumiješ predočeni grafikon, tablicu, shemu itd.), obrati se za pomoć svom drugu koji to zna objasniti ili nastavniku!
5. Nakon završetka rada izvijesti grupu o onom što si čitajući konstatirao!

RADNI ZADACI:

1. Tekst koji si odabrao pažljivo pregledaj i pročitaj! Ako je potrebno, pregledaj geografske karte, slike, fotografije i drugo!

2. U dnevnik rada zapiši: datum kada si pročitao odabrani tekst, naziv časopisa, knjige i sl., ime autora, naziv izdavača, mjesto i godinu izdanja, te naziv teme!

3. U dnevnik rada zabilježi kratki sadržaj pročitanog, npr. što opisuje tekst, koji se zaključci i preporuke donose u pročitanom tekstu i sl.

4. Navedi svoje mišljenje o pročitanom tekstu (pomoći će ti sadržaj teksta i drugi izvori)!

5. Nakon završetka rada o pročitanom obavijesti ostale članove grupe!

6. Znanje stečeno na ovom sastanku (čitanjem, promatranjem filma, dijafilma i dr.) trebaš primijeniti u zaštiti okoline, i to u svom domu, školi, mjestu, općini i drugdje gdje ti se za to ukaže prilika.

2. vježba

EKSKURZIJA NA RIJEKU — ISPITIVANJE ZAGAĐENOSTI

(Sava, Kupa i druge rijeke)

SREDSTVA, PRIBOR, POMAGALA: dnevnik rada, olovka, manje staklenke s poklopcem (6 komada), plastična vrećica, novinski papir, herbar, fotografski aparat, flomaster, termometar za vodu, pinceta, kadica za sekciju ili manji poslužavnik, centimetar.

UPUTE ZA RAD:

1. U ovoj ćeš vježbi promatrati zagađeni i »čisti« dio rijeke.

2. S drugovima se dogovori tko će promatrati koji dio rijeke! O tome što će se i kako promatrati saznat ćeš iz zadataka. Najbolje je organizirati rad u dvije grupe unutar kojih se također može izvršiti podjela rada.

3. Provjeri prije odlaska na ekskurziju jesi li ponio sav potreban pribor i ostalo!

4. Prilikom promatranja i mjerenja uzoraka vode budi pažljiv, strpljiv, točan i oprezan!

5. Staklenke s uzorcima vode stavljaj pažljivo u plastičnu vrećicu (zamotane papirom) da se ne razbiju!

6. Ubrane biljke metni na pripremljeni novinski papir!

7. Sabrani materijal ponesi za dalju obradu u školi!

RADNI ZADACI:

1. U dnevnik rada upiši ove podatke: datum promatranja, naziv mjesta i rijeke te oznake postaja (mjesta ispitivanja)! Osim navedenog možeš zabilježiti i kakvo je vrijeme u trenutku kad si obavljao promatranje (oblačno, vedro i sl.).

2. Jednostavnom shemom prikaži položaj rijeke i označi mjesto (postaje) uzimanja uzoraka, npr. postaja A — zagađeni dio rijeke (ispod tvornice — izljevi tvorničkih otpadaka ili mjesne kanalizacije), a postaja B — »čisti« dio rijeke (iznad tvornice ili mjesne kanalizacije).

3. Precrtaj u dnevnik rada priloženu tablicu u koju ćeš unositi tražene podatke tokom i nakon promatranja.

Podaci s postaje A i B rijeke

Postaja (mjesto ispitivanja)	Boja vode	Pronađene biljke	Pronađene životinje	Temperatura °C	Dubina u cm	Vrsta dna	Posebna opažanja
a	1	2	3	4	5	6	7
A (zagađena)							
B (»čista«)							

4. Na istraživanoj postaji (A ili B) uz obalu izvadi u bočicu uzorak vode za dalja promatranja u grupi! Prethodno napiši na bočicu flomasterom naziv postaje (A ili B) i datum vađenja uzoraka!

5. Izmjeri temperaturu i dubinu vode na ispitanoj postaji!

6. Ako na mjestu uzoraka naiđeš na neke životinje, uhvati ih pincetom i stavi u kadicu za sekciju ili na pladanj kako bi ih mogao pokazati svojim drugovima, a kasnije, ako je potrebno, spremiti ih u bočicu za dalja promatranja!

7. Vjerojatno ćeš uz obalu pronaći i neke biljke. Uberi po primjerak i isprešaj ih za herbarij! Pokaži ih na kraju ekskurzije drugovima, a zatim ih ponesi u školu!

8. Nakon završetka rada, prema priloženoj tablici, odgovori na ova pitanja:

a) gdje su uzeti uzorci vode?

b) kakve je boje promatrana rijeka u postaji A, a kakva u postaji B?

c) kolika je temperatura vode u ispitnim postajama?

d) koja je dubina rijeka u ispitnim postajama?

e) kakve su vrste dna?

f) koje vrste i koliko biljaka si pronašao u ispitnim postajama?

g) koje vrste i koliko životinja si pronašao u ispitnim postajama?

h) što si zabilježio kao posebna opažanja u svoju tablicu?

j) Na koji način bi se, po tvom mišljenju, mogao riješiti problem zagađenja rijeke koju si promatrao?

i) U čemu bi ti mogao pomoći da se spriječe neka zagađenja rijeke?

3. vježba

ISPITIVANJE UZORAKA ZAGAĐENE VODE

(nastavak rada iz vježbe 2 u školskom prostoru)

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, mikroskop, kapaljka, predmetno i pokrovno stakalce, podloška za rad, povećalo, satno staklo ili petrijeva posudica knjiga Matoničkin — Pavletić: Život naših rijeka (str. 132 — 142).

MATERIJAL: uzorci zagađene vode, sabrano bilje uz obalu.

UPUTE ZA RAD:

1. Pročitaj pažljivo radne zadatke!
2. Provjeri imaš li sva potrebna sredstva i ostalo na radnom mjestu!
3. U izvođenju vježbe služit ćeš se predloženom knjigom Matoničkin — — Pavletić i mikroskopom.
4. Potrebne podatke bilježi u dnevnik rada!
5. Za sve nejasnoće tokom rada (služenje knjigom i dr.) zamoli objašnjenje od nastavnika.

RADNI ZADACI:

1. U dnevnik rada upiši datum izvođenja i naziv vježbe! Na radni stol postavi podlošku!
2. Pripremi mikroskop za promatranje preparata!
3. U satno staklo ili petrijevu posudicu ulij nešto uzorka riječne vode koju si donio s ekskurzije iz postaje A ili B i promatraj je povećalom! Ako ne vidiš nijednu biljčicu ni životinjicu, pripremi preparat za mikroskopiranje!
4. Ako si, promatrajući povećalom, prepoznao neku životinjicu ili biljčicu pomoću slika iz knjige Život naših rijeka (str. 132 — 142), provjeri jesi li ih točno odredio!
5. Na predmetno stakalce stavi kap vode (s određene postaje, npr. A), pokrij je pokrovnicom i promatraj najprije pod malim, a zatim pod velikim povećanjem!
6. Otvori knjigu Život naših rijeka (str. 132—142) i pronađi životinjice ili biljčice koje si opazio pod mikroskopom! Imenuj ih i prikaži shematski! Ako nemaš spomenutu knjigu, posluži se u određivanju preparata priloženim slikama!

RIJEŠI I OBJASNI OVE ZADATKE:

1. Ispred imena nacrtanih biljčica i životinjica napiši kojoj kategoriji zagađenja pripadaju!
2. Kojoj kategoriji zagađenosti pripada ispitivana rijeka?
3. Što bi, po tvom mišljenju, trebalo učiniti da se zagađenost promatrane rijeke (kao i sličnih rijeka) spriječi?
4. O zagađenju i zaštiti od zagađenja voda promotri i pročitaj sadržaje u dnevnoj štampi, časopisima »Priroda«, »Sigurnost«, Čovek i životna sredina« i drugima!
5. Iz pročitanih sadržaja upiši u svoj dnevnik podatke koji pokazuju zagađenost čovjekove okoline, upozoravaju na opasnost i sl.!
6. Prilikom upisivanja sličnih podataka u dnevnik rada ne zaboravi navesti izvore kojima si se služio!

4. vježba

ISPITIVANJE ZAGAĐENOSTI MORA

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, fotografski aparat, staklenke (4 komada), novinski papir, blok-papir (format za skiciranje).

UPUTE ZA RAD:

1. Za uspješan rad na ekskurziji potrebno je da imaš sav nabrojeni pribor.
2. Prouči zadatke i rješavaj ih redom!
3. Sakupljeni materijal ponesi u školu!
4. Na ekskurziji budi pažljiv, strpljiv, vrijedan i discipliniran!
5. Istraživat ćeš dvije postaje (dva područja obale koja odabereš). Možeš ih obilježiti slovima A i B.
6. Sakupljeni materijal stavljat ćeš u bočice s oznakom postaja (A i B).

RADNI ZADACI:

1. U dnevnik rada upiši mjesto promatranja, datum, sat i podatak o tome kakvo je bilo vrijeme (sunčano, oblačno i sl.)!
2. Promatrat ćeš postaju u blizini izljeva kanalizacije (iz domaćinstva ili tvornice) i jednu relativno »čistu« postaju gdje nema odvoda kanalizacije ni kupališta.
3. Promatranjem obiju postaja ustanovit ćeš koje se biljke i životinje nalaze u pojedinoj postaji. U određivanju — prepoznavanju biljaka i životinja pomoći će ti nastavnik.
4. U dnevnik rada nacrtaj prikazanu tabelu (dvije tabele), za A i B postaju) u koju ćeš unijeti tražene podatke:

Mjesto ispitivanja: _____

Postaja: _____

Datum: _____

Sat: _____

Podaci o broju nekih biljaka i životinja u moru

Pronađene biljke	Količina	Pronađene životinje	Količina	Posebna opažanja (dubina, vrsta dna, prozirnost i sl.)
1. zelene alge		1. bodljikaši		
2. smeđe alge		2. žarnjaci		
3. crvene alge		3. školjkaši		
4. morske trave		4. puževi		

5. U tabelu ćeš upisati znakove — za mnogo plus (+), npr. oko 20 žarnjaka na m^2 ili vrlo obrašteno područje s algama; za srednju količinu kružić (O), npr. oko 10 životinja na m^2; i znak minus (—) za oko 2 do 3 životinje i vrlo malo biljaka na m^2.

6. Ako imaš fotografski aparat, snimi poneku postaju i neki detalj biljaka i životinja!

7. Na crtaći papir stavi po primjerak zelene, smeđe i crvene alge (ispod površine mora)! To će ti pokazati nastavnik. Sakupljene alge spremi između novinskog papira!

8. Također prikupi po primjerak dostupnih životinja ili njihovih kućica za izradu zbirke ili dalje proučavanje u živom kutiću!

Odgovori na pitanja:

1. Koju si razliku uočio promatrajući u tabelama o količini biljaka i životinja?
2. Kakav zaključak izvodiš iz dobivenih podataka u obje tabele?
3. Zašto je važno voditi posebnu brigu o sprečavanju zagađivanja mora?
4. Na koji bi se način moglo spriječiti zagađivanje mora?

5. vježba

UTJECAJ ZAGAĐENOG ZRAKA NA BILJKE

SREDSTVA, PRIBOR I POMAGALA: dnevnik rada, olovka, stakleno zvono, šibice, podloška za rad, porculanska pločica.

KEMIKALIJE: sumporna traka.

MATERIJAL: biljke lončanice (pelargonija, begonija ili druge) ili grančice s lišćem jabuke, odnosno šljive.

UPUTE ZA RAD:

1. Zagađeni zrak sve više oštećuje i ugrožava čovjekovo zdravlje, životinje i bilje. Ovim ćeš pokusom dokazati njegovo štetno djelovanje na biljku.

2. Neka ćeš promatranja obavljati duže vremena. Pokus sa sumpornim dioksidom izvest ćeš odmah.

3. Budući da je sumporni dioksid vrlo otrovan plin, taj pokus ćeš raditi prema uputi nastavnika. Demonstrirat će se jedan pokus za cijelu grupu. Pokus se izvodi u digestoru ili uz otvoren prozor, ako u praktikumu nema digestora.

4. Pažljivo prouči sve zadatke i zatim počni radom!

5. Prilikom izvođenja pokusa budi pažljiv, savjestan, oprezan i disciplinirani!

RADNI ZADACI:

1. Na podlošku za rad pripremi porculansku pločicu (ili staklenu), jednu biljku, stakleno zvono, sumpornu traku ili prah i šibice).

2. U dnevnik rada zapiši naziv vježbe, datum izvođenja i ostalo!

3. Shematskim crtežom prikaži postavljeni pokus!

4. Upali sumpor! Zvono postavi u kosi položaj! Promatraj nastalu promjenu na listovima i cvjetovima, ako ih biljka ima!

5. Isti pokus možeš ponoviti s još jednom biljkom.

ODGOVORI NA PITANJA:

1. Koju si promjenu uočio promatrajući postavljen i izveden pokus?

2. Tko je najveći zagađivač zraka sumpornim dioksidom (ako na ovo pitanje ne znaš odgovoriti, zamoli nastavnika da ti pomogne)?

3. Prati dnevnu štampu ili neki časopis (»Priroda«, »Pregled«, »Sigurnost«) u kojem se opisuje zagađivanje zraka!

ZADACI ZA DUŽA PROMATRANJA:

1. Odaberi u blizini svog stana ili škole predio livade, šume, parka, vrta ili voćnjaka, gdje ćeš obavljati određena promatranja zraka zagađenog sumpornim dioksidom na biljke!

2. Za jednostavnije unošenje podataka o promatranom bilju, nacrtaj u dnevnik rada priloženu tablicu!

Mjesto promatranja: _____

Neki podaci o promatranju utjecaja zagađenja sumpornim dioksidom na različite biljke

Primjeri promjena uslijed zagađivanja sumpornim dioksidom	Datum promatranja	Vrsta bilja			Posebna opažanja
		Trava	Kult. bilje (pšenica, voćke)	Crnogorica	
— trave: linijske šare s obje strane središnje žile					
— crnogorica: smeđi završeci iglica					
— povrće, voćke: na rubu lista i između žilica bijela boja do boje slame					

3. Prva rubrika pokazuje kako se prepoznaju oštećenja nastala od sumpornog dioksida iz zraka. U drugu rubriku treba upisati datum (tjedno jednom) kad je obavljeno promatranje. U treću rubriku (vrsta bilja) unose se podaci dobiveni promatranjem. Ako si primijetio neku od navedenih promjena na travi, kulturnom bilju ili crnogorici, ovisno o tome što promatraš (možeš promatrati jednu od tri vrste), unijet ćeš u tu rubriku znak +, a znak O, ako nema promjena na bilju. U rubriku posebnih opažanja unijet ćeš zapaženu promjenu koja nije opisana u rubrici »zagađivač«.

4. Nakon završenog promatranja, koje si npr. započeo u mjesecu travnju, sabrat ćeš podatke i odgovoriti na ova pitanja:

ksidom?

a) Na kojoj si vrsti biljaka opazio znakove zagađivanja sumpornim dioksidom?

b) Koje si posebne znakove zagađivanja opazio na promatranoj biljci?

c) Pokušaj saznati od nastavnika, roditelja i dr. odakle potječe zagađenost zraka sumpornim dioksidom!

d) Na koji bi se način mogla spriječiti ova vrsta zagađivanja zraka koja vrlo štetno djeluje na čovjeka, životinje i bilje?

e) O dobivenim podacima napiši članak »Moja ispitivanja zagađenja sumpornim dioksidom na nekim biljkama«! Članak pošalji na adresu časopisa »Priroda«, »Biološki list«, »Savremena biologija« ili nekog drugog.

6. vježba

ODREĐIVANJE KOLIČINE UGLJIČNOG MONOKSIDA

SREDSTVA, PRIBOR, POMAGALA: Drägerove cjevčica (2 komada), cigarete, gumene cjevčice (2 komada), gumene pumpica, pilica za staklo, šibice, olovka, dnevnik rada.

UPUTE ZA RAD:

1. Drägerova cjevčica treba imati oznaku za ispitivanje ugljičnog monoksida. Može se nabaviti u trgovini za fizikalno-kemijsku opremu.

2. Pogledaj imaš li uz Drägerovu cjevčicu i sav ostali pribor za rad!

3. Prilikom izvođenja pokusa na ispušnoj cijevi automobila budi oprezan, jer je ugljični monoksid otrovan plin!

4. Tražene podatke nakon pokusa unesi u dnevnik rada!

RADNI ZADACI:

1. Pogledaj na Drägerovoj cjevčici brojeve koji označavaju koncentraciju plina na m^3 zraka u miligramima ili u postocima! Smjer strelice znači smjer strujanja zraka kroz cjevčicu.

2. Pilicom odstrani na cjevčici krajeve kako bi kroz nju mogao prolaziti plin koji ispitujemo (vidi sliku na str. 148).

3. Na otpiljene krajeve cjevčice stavi gumene cjevčice (vidi sliku)!

4. Točno prema slici, stavi na određeni kraj gumenog nastavka cigaretu (vidi strelicu), a drugi kraj gumenog nastavka stavi u usta!

5. Zapali cigaretu i povuci dva do tri dima! Odloži cjevčicu i pogledaj nastalu promjenu u boji cjevčice!

6. Isti pokus izvedi (ali s drugom cjevčicom) u blizini ispušne cijevi upaljenog automobila. Pokus se izvodi pomoću gumene pumpice (vidi istu sliku). Prilikom tog pokusa budi oprezan jer je ugljični monoksid vrlo otrovan plin!

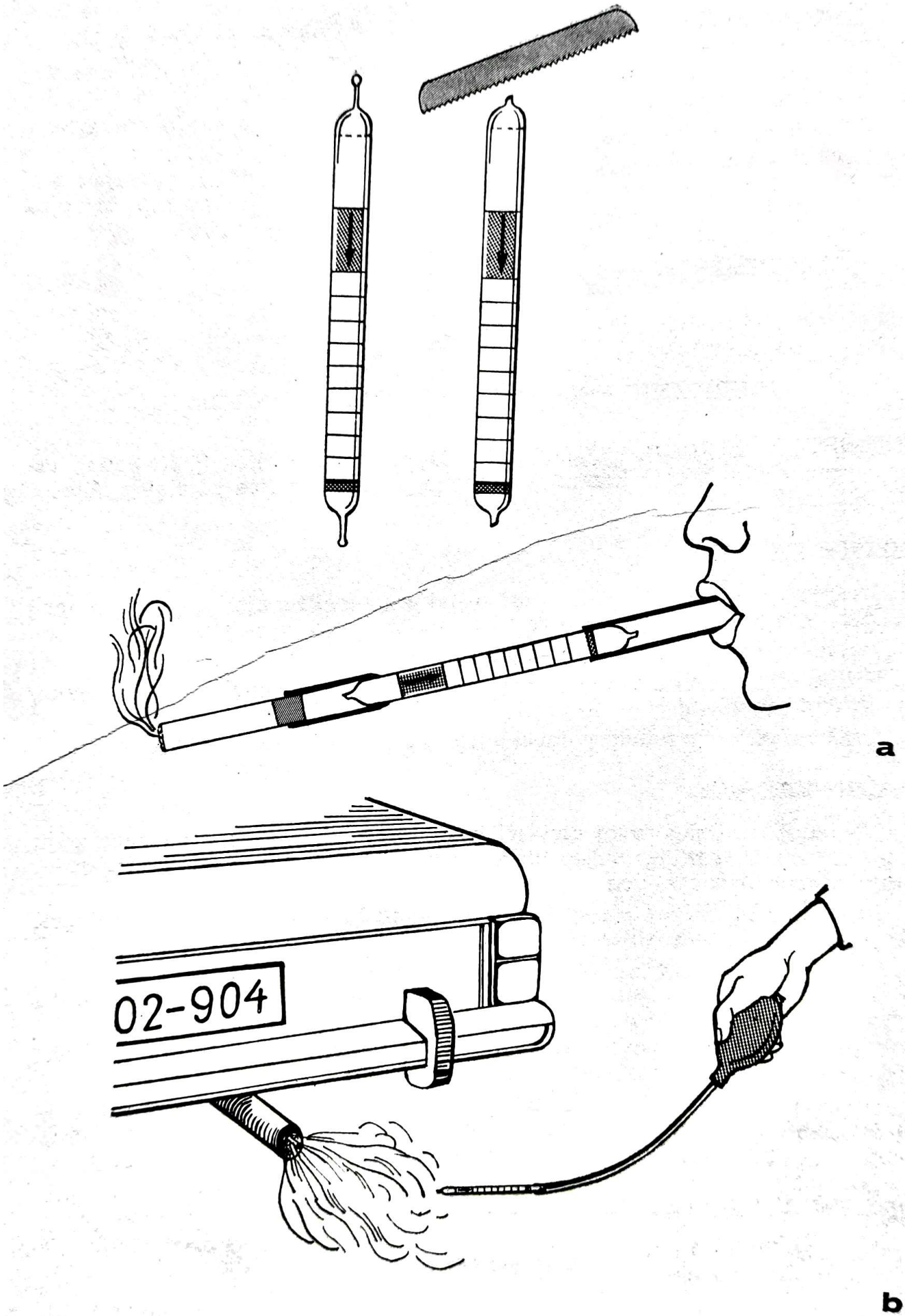
ODGOVORI NA PITANJA I RIJEŠI OVE ZADATKE:

1. Što si dokazao u oba pokusa?

2. Jesi li opazio neku razliku? Koju?

3. Što bi trebalo učiniti da se zaštitimo od zagađivanja zraka cigaretama i ispušnim plinovima automobila?

4. Ako naiđeš na neki tekst o zagađenju zraka iz tih izvora, pročitaj ga i nastoj nešto učiniti u borbi protiv takve vrste zagađivača čovjekove okoline!



Slika 22. Određivanje ugljičnog monoksida s Drägerovom cjevčicom
a) Dokazivanje ugljičnog monoksida u cigareti
b) Dokazivanje ugljičnog monoksida u ispušnoj cijevi automobila

14. Organizacija i održavanje živog kutića u školi

U mnogim biološkim kabinetima u školi održava se (ili postoje mogućnosti za to) živi kutić. Opisat ćemo kako treba organizirati rad u živom kutiću.

Uzgajanje biljaka i životinja u živom kutiću nužno je zbog toga što će učenici, radeći u živom kutiću, steći konkretnija znanja o životnim pojavama. Tu će naučiti promatrati i planski izvršavati zadatke. Kontinuirano eksperimentirajući i promatrajući biljke i životinje u neposrednoj blizini, razvijat će sposobnost uočavanja, mišljenja i zaključivanja. Takvim načinom rada razvijat će se kod učenika dijalektičko-materijalistički pogled na svijet.

U živom kutiću učenici će se osamostaliti u radu, postat će disciplinirani i odgovorniji. Prednost je rada u živom kutiću ušteda vremena jer se ne mora uvijek izlaziti u prirodu. Osim toga, sve je na dohvat ruke, a promatranja se mogu obavljati tokom čitave godine. Učenici će radeći u živom kutiću postavljati više pitanja i tražiti odgovore u samom promatranju, međusobnoj diskusiji i u literaturi. Sve ih to vodi do samostalnog snalaženja u raznim situacijama, tj. utječe na njihovo samoobrazovanje, što je primarni zadatak naše škole.

Zbog toga dajemo upute onim nastavnicima kojima su te upute potrebne. U živom kutiću mogu se uzgajati razne biljke i životinje (nabavljaju ih učenici sami), a neke primjere uzgoja, iznijet ćemo na idućim stranicama.

Prije postavljanja živog kutića u školi nužno je znati što ćemo uzgajati i na koji način te kako ćemo i kada koristiti uzgojene biljke i životinje. Upravo ovo posljednje prikazat ćemo u primjerima koji slijede.

14.1. Primjeri rada u živom kutiću

1. UZGAJANJE PALIČNJAKA

Paličnjaci se mogu vrlo lako uzgajati i upotrijebiti u razne svrhe: za rad u biološkoj grupi i grupi mladih prirodnjaka i biologa, kao i za nastavu u razredu. Kad nabavite paličnjake, neka učenici predlože plan njihova uzgoja, te organizaciju rada oko njih. Učenici treba da predlože što će eksperimentirati na paličnjacima i gdje će se dobiveni rezultati primijeniti. Za uspješan uzgoj paličnjaka treba se pridržavati ovih uputa:

A. ODABRATI POVOLJNO MJESTO ZA ODRŽAVANJE

Jedan od uvjeta za uspješan uzgoj paličnjaka jest pravilan smještaj insektarija na odabrano mjesto. Najbolje je ono mjesto koje nije izloženo direktnom danjem osvjetljenju.

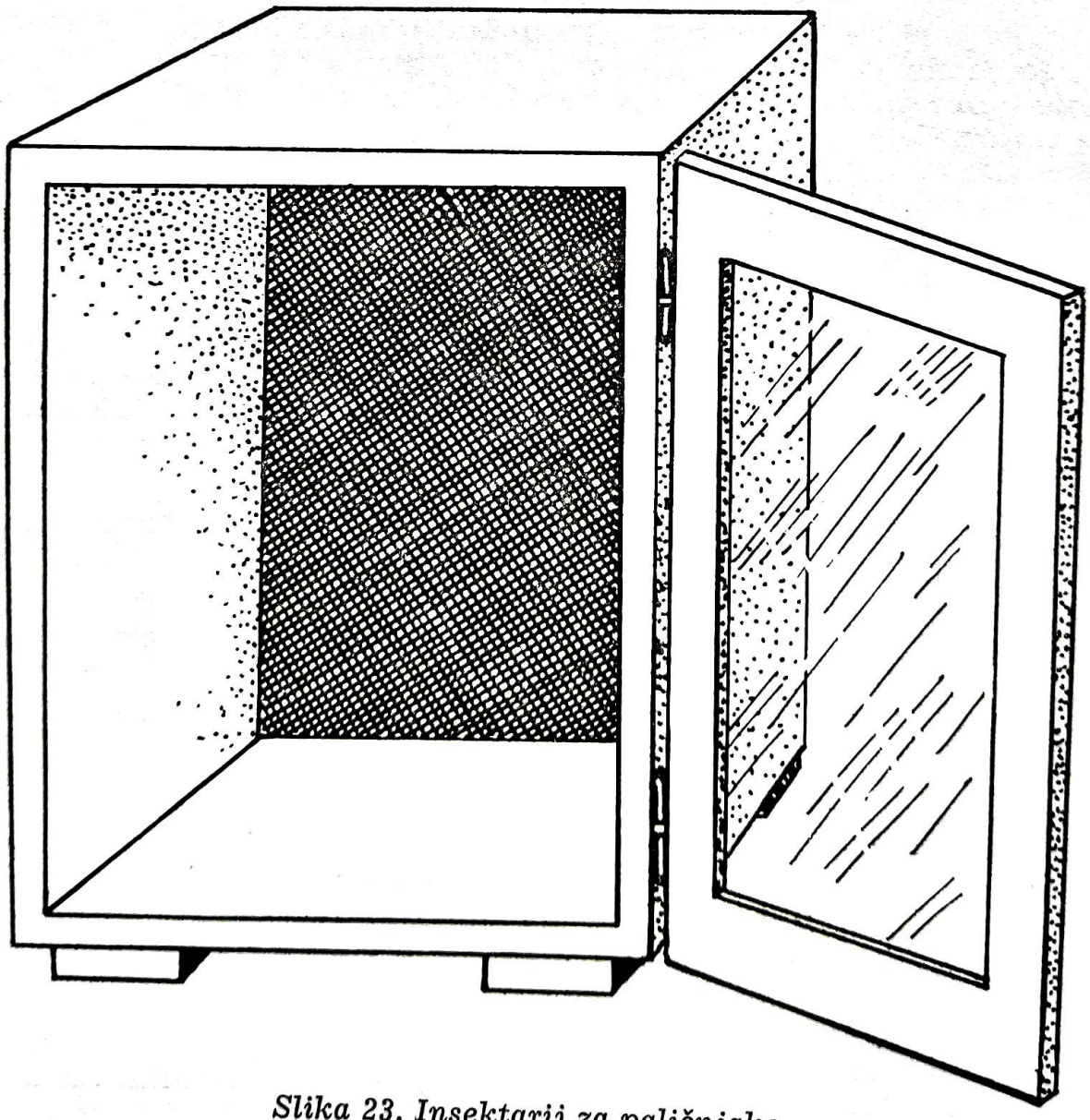
Insektarij možemo držati na polici ili na stolu, ovisno o raspoloživom namještaju u kabinetu, razredu ili drugoj prostoriji. Poželjno ih je držati na visini pogodnoj za što lakše čišćenje i promatranje.

B. PRIPREMITI INSEKTARIJ ZA UZGOJ

Najprikladniji su za uzgoj paličnjaka insektariji koje prikazuje slika br. 23.

Ako ne možemo nabaviti takav insektarij, može poslužiti staklenka veličine 3 — 4 litre, sa širokim grlom.

Insektarij može nabaviti svaka škola uz nisku cijenu. Mogu ga izraditi članovi Kluba mladih tehničara ili stolar škole. Prilikom izrade insektarija u školi potrebno je prethodno znati njegove dimenzije (30×22×15) i imati sliku koja se nalazi u ovom (ili u nekom drugom) priručniku.



Slika 23. Insektarij za paličnjake

C. UREDITI INSEKTARIJ

Za unutrašnje uređenje insektarija potrebna je pomična limena podloška koja se stavi na njegovo dno. Na podlošku stavljamo sloj usitnjene zemlje, sloj pijeska i sloj mahovine. Slojevi neka budu visine oko 2 centimetra. Nakon pripremljene podloške odaberemo staklenku u kojoj ćemo držati hranu za paličnjake. Staklenka neka bude sa što užim grlom, takve visine da u nju stanu grančice s lišćem bršljana ili kupine koje će biti nešto niže od visine insektarija. U tako pripremljeni insektarij stavljamo paličnjake.

D. ODRŽAVATI PALIČNJAKE

Zaduženi učenici (dobrovoljci) treba da vode brigu o paličnjacima. Oko paličnjaka treba obavljati mnogobrojne poslove:

— održavati red i čistoću u insektariju
— redovno hraniti paličnjake
— povremeno prskati lišće vodom
— obavljati dnevna promatranja.

Insektarij se čisti najmanje jednom tjedno. Čišćenje se sastoji u odstranjivanju suhog lišća, suhih grančica, uginulih paličnjaka, presvučenih »košuljica«, izmeta, praznih ljuštura jaja i slično. Kod svakog čišćenja insektarija potrebno je očistiti i staklo na vratašcima.

Za čišćenje treba pripremiti:

— bijeli pakpapir ili novine
— dvije bočice s poklopcem (oko 2 dl)
— 2 dl alkohola (75%)
— 2 pincete
— novinski papir za čišćenje stakla
— posudu s vodom za čišćenje stakla
— kutiju za otpatke.

Na bijeli papir stavimo grančice s paličnjacima, kako bismo ih na toj podlozi lakše uočili, jer su bojom i oblikom prilagođeni grančici koju smo izvadili iz insektarija.

Paličnjake u čisti insektarij treba staviti vrlo oprezno (najbolje rukom), da ih pincetom ne ozlijedimo. Paličnjaci su vrlo hitri (osobito kod umjetnog osvjetljenja), pa ih je stoga potrebno brzo stavljati u pripremljen insektarij ili posebnu bocu s poklopcem iz koje ih kasnije stavljamo u insektarij.

Za čišćenje insektarija pripremili smo dvije boce s poklopcem. U jednu stavljamo veće uginule paličnjake (pincetom) i na njih nalijemo alkohol te bočicu zatvorimo i spremimo na policu. U drugu bočicu stavimo »košuljice« na koje također nalijemo alkohol, bočicu dobro zatvorimo i spremimo na mjesto pokraj prve bočice. Spremljene preparate upotrijebit ćemo za vježbe u grupi ili na satu nastave.

Paličnjake hranimo jednom do dva puta tjedno. O broju paličnjaka u insektariju ovisi koliko ćemo ih puta hraniti. U zimskim mjesecima hranit ćemo ih bršljanovim, a u ostala godišnja doba kupinovim lišćem. Svježe ubrane grančice s lišćem, visine oko dva centimetra manje od visine insektarija, stavljamo u opranu bočicu u koju smo nalili čistu vodu.

Gotovo svakog dana potrebno je prskati lišće kupine ili bršljana vodom. To ćemo najlakše učiniti plastičnom prskalicom, koja se može kupiti u parfumeriji.

Da bi uzgajanje paličnjaka bilo opravdano, nužno je obavljati dnevna promatranja i bilježiti opažanja u poseban dnevnik. Zabilješke treba iznijeti u obliku izvještaja ili referata pred razred ili grupu biologa i prirodnjaka. Također, zanimljivi ulomci iz dnevnika mogu se pripremiti za školski pano ili učeničku izložbu na kraju školske godine. Na taj način će i ostali učenici saznati nešto o zanimljivim promatranjima iz živog kutića.

Evo primjera kako se vodi dnevnik o paličnjacima:

Insektarij s paličnjacima — moja promatranja i radovi

Ime i prezime: _____

Razred: _____ Grupa: _____

Datum promatranja	Obavljeni radovi u insektariju	Zanimljiva opažanja	Posebne primjedbe
2. X	Paličnjacima sam pripremio hranu, grančicu kupine s lišćem. Uginule paličnjake stavio sam u bočicu s alkoholom.	Promatrao sam presvlačenje paličnjaka. Odvijalo se vrlo sporo, s pauzama.	Pronašao sam mnogo uginulih paličnjaka.
3. X	Poprskao sam lišće vodom jer je bilo vrlo suho. Sakupio sam pincetom košuljice paličnjaka i stavio ih u posebnu bočicu.	Počelo je presvlačenje još nekoliko paličnjaka. Jedan od njih je bio na lišću kupine, a ostali na dnu insektarija.	Primijetio sam mnogo malih paličnjaka.

2. UZGAJANJE BRAŠNARA

Kao i za uzgoj paličnjaka, i za uzgoj brašnara potrebni su dobrovoljci, članovi grupe. I brašnari se lako uzgajaju, ali oko njih također treba obavljati neke poslove. Nužno je brinuti o mnogim pojedinostima:

A. SMJEŠTAJ BRAŠNARA

Za razliku od paličnjaka brašnari žive na tamnom mjestu. Zbog toga ih držimo u nekom ormaru (ako su u staklenoj posudi) ili na polici (ako se nalaze u posebnom drvenom insektariju).

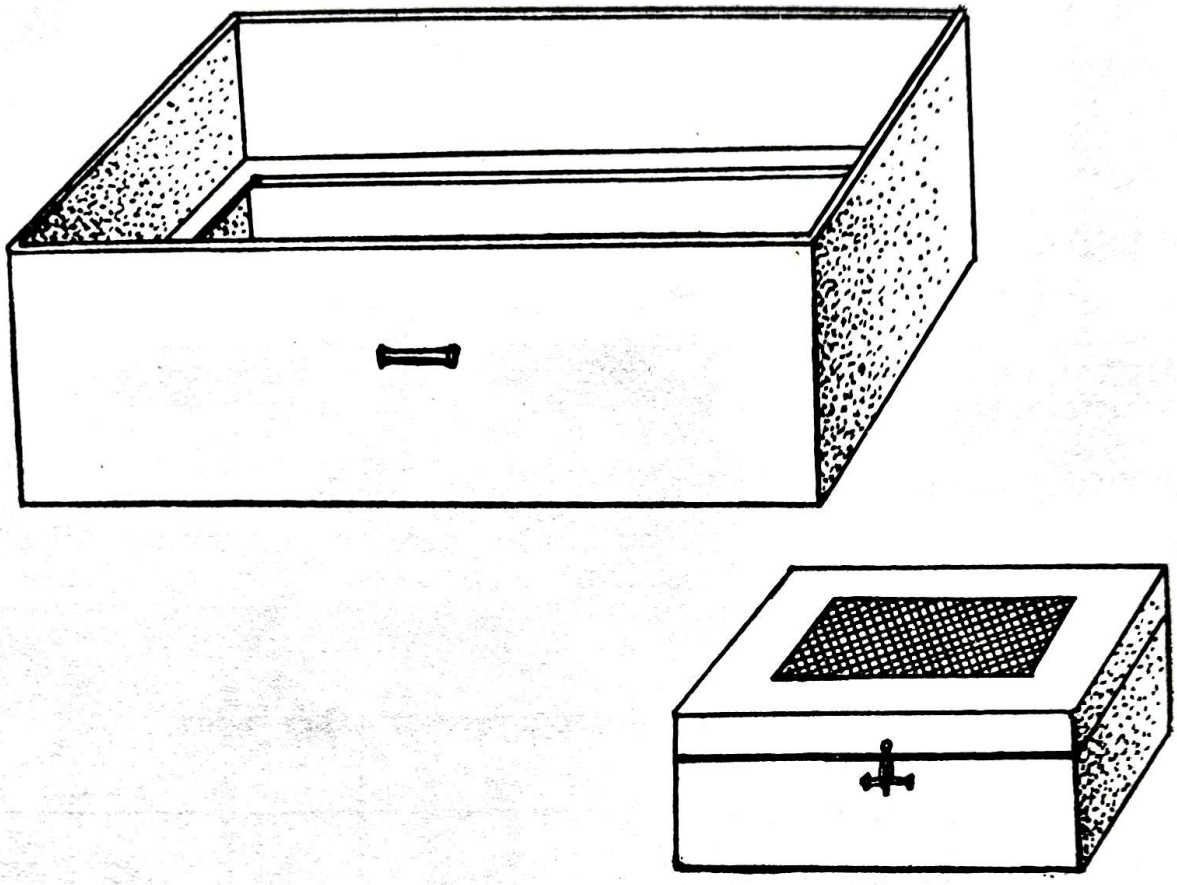
B. IZGLEDI I VELIČINA INSEKTARIJA

Za uzgoj brašnara potrebno je imati insektarij kakav je prikazan na crtežu br. 24 (dimenzije 40×20×15). Ako ne možemo nabaviti insektarij za brašnare, može nam u tu svrhu poslužiti staklenka od 3 — 4 litre.

C) UNUTRAŠNJE UREĐENJE INSEKTARIJA

Za unutrašnju stijenku insektarija, nešto više od polovice visine, zalijepimo ljepilom stakleni rub (širine oko jedan centimetar) na sve četiri strane (vidi crtež!). To staklo čini rub koji sprečava penjanje i izlazak brašnara iz insektarija.

U tako pripremljeni insektarij stavimo posije (može se nabaviti u mlinu ili u trgovini). Visina posija neka bude 4 centimetra. Na posije stavimo brašnare, a povrh njih komadiće (nekoliko) krpica u koje će brašnari odlagati jaja.



Slika 24. Insektarij za brašnare

D. ODRŽAVANJE BRAŠNARA

Prilikom uzgoja brašnara nužno je činiti ovo:

— održavati čistoću insektarija
— redovno hraniti brašnare
— povremeno prskati posije vodom
— promatrati.

Insektarij se čisti jednom u dva tjedna. Tada se otklanjaju otpaci hrane i uginuli brašnari. Temeljitije čišćenje insektarija obavlja se jednom mjesečno, a za to je nužno pripremiti ovo:

— kutija od papira ili slično
— novinski papir
— bočica s poklopcem (2 dl)
— 2 dl alkohola (75%)
— 2 pincete
— sito s rupicama kao za sijanje kukuruznog brašna
— 2 — 3 manje krpice.

Na stol na kojem je prostrt papir uz pomoć sita odvojimo od posija ličinke i odrasle brašnare. Odvojene uginule ličinke i brašnare stavljamo pincetom u bočice u koje ćemo naliti alkohol i dobro ih zatvoriti te staviti na policu gdje se nalaze i ostali preparati. Uginule brašnare i njihove ličinke upotrijebit ćemo u radu ili u nastavi.

Insektarij operemo vodom ili ga prebrišemo mokrom krpom. Zatim unutar kutije stavimo posije (staro, prosijano, ali i svježe). Na posije stavljamo brašnare, a zatim pripremljene krpice za odlaganje jaja. Uređen insektarij poprskamo vodom, zatvorimo ga i stavimo ponovo na mjesto.

E. HRANJENJE BRAŠNARA

Brašnare hranimo posijama i starim crnim kruhom. Nakon što smo u insektarij dodali posije visine 3 — 4 centimetara, dodajemo suhu krišku kruha (jedanput tjedno, ovisno o tome koliko su od prethodne kriške pojeli). Nove posije obično dodajemo prilikom temeljitog mjesečnog čišćenja insektarija.

F. PRSKANJE VODOM

Prskanje izvodimo prskalicom kao i kod paličnjaka. To se radi svaki drugi dan, ali ne mnogo. Broj prskanja ovisi o veličini kutije, broju brašnara te o vlažnosti zraka u prostoriji u kojoj držimo insektarij. Brašnare možemo vlažiti i mokrim novinskim papirom koji stavljamo na površinu posija.

G. PROMATRANJE BRAŠNARA

Zanimljiva opažanja i posebne primjedbe zaduženi će učenici bilježiti u svoj dnevnik. Svoje bilješke o brašnarima iznosit će pred druge učenike (kao i paličnjake).

Insektarij s brašnarima — moja promatranja i radovi

Ime i prezime: _____

Razred: _____ Grupa: _____

Datum promatranja	Izvršeni radovi u insektariju	Zanimljiva opažanja	Posebne primjedbe
20. IX 1975.	Čistio insektarij.	Kada sam brašnare stavio na posije, uvlačili su se u njih.	Među brašnarima bilo je mnogo ličinki.
25. X 1975.	Navlažio posije.	Nekoliko brašnara izmiljilo je i sporo se kretalo po površini posija.	Pronašao sam četiri uginula brašnara.

3. UZGAJANJE ŽABE GATALINKE

Žabu gatalinku vrlo je jednostavno uzgajati jer podnosi zatvoren prostor. Pažljivim uzgajanjem gatalinka u sužanjstvu može doživjeti više godina. Za njezin uzgoj nužno je učiniti ovo:

— pripremiti terarij za uzgoj
— odabrati mjesto za smještaj terarija
— pravilno hraniti
— opskrbiti dovoljnim količinama vode.

Posuda za uzgoj gatalinke može biti od drveta (terarij) ili od stakla (staklenka veličine 5 — 7 litara). U odabran prostor za smještaj gatalinke nužno je na dno staviti:

— sloj mahovine i nešto suhog lišća
— poneki kamen (2 — 3 komada)
— staklenu bočicu s grančicama lišća
— posudu s vodom
— drvene ljestvice za penjanje gatalinke
— ako gatalinku želimo držati u staklenki, potrebna je i gaza kojom ćemo zatvoriti grlo staklenke.

Slika 25. Terarij s gatalinkom

U pripremljeni terarij stavljamo jednu do dvije gatalinke.

Terarij s gatalinkom držat ćemo na mjestu gdje nema izravnog osvjetljenja. Gatalinka jede samo svježu (živu) hranu, i to sve kukce. Stoga za nju nije teško nabavljati hranu. Tokom ljeta trebamo je više hraniti da bi lakše preživjela zimu. Ako uzgajamo brašnare (što bi bilo nužno), zimi će se gatalinka njima hraniti.

Lišće na grančici, koje se nalazi u terariju, potrebno je dnevno prskati vodom. Vodu što se nalazi na dnu posude treba nadolijevati a posudu čistiti. Nije dovoljna samo briga za održavanje gatalinke, već će učenici i ovdje promatrati. Promatrajući gatalinku možemo doznati vrlo zanimljive podatke o toj životinji (mijenjanje boje kože, presvlačenje, odlaganje jaja, kretanje, način »zapamćivanja« i slično). Učenici bi trebali uzgajati gatalinku upravo zbog raznolikosti i zanimljivosti njena života.

Podatke koje dobijemo promatranjem gatalinke učenici mogu zbog bolje preglednosti, unijeti u predočenu tabelu a poslije iznositi pred grupom ili izložiti u izložbenom prostoru škole. Grupa mladih prirodnjaka ili biologa može najljepša i najzanimljivija zapažanja o gatalinki pripremiti kao članak za časopis »Priroda«.

Navodimo primjer kako i što pomoću tabele treba promatrati u životu gatalinke:

Terarij s gatalinkom — moja promatranja i radovi

Ime i prezime: _____

Razred: _____ Grupa: _____

Datum promatranja	Izvršeni radovi u terariju	Zanimljiva opažanja	Posebne primjedbe
3. IX 1975.	Gatalinki sam donio za ručak dva brašnara.	Branšare je pohlepno pojela	Boja kože se promijenila, nije posve zelena kao obično.
8. IX 1975.	Donio sam joj svježu grančicu s lišćem.	Kretala se vrlo spretno po ljestvicama.	Boja kože mijenjala se zato što sam je držao na tamnijoj podlozi.

4. KAKO UREDITI I ODRŽAVATI AKVARIJ

Ove upute o uređenju akvarija primijenit će one grupe koje žele držati akvarij, a dosad se njime nisu bavile:

A. PRAVILNO POSTAVITI I SMJESTITI

Ako se odlučimo za održavanje akvarija, najbolje ga je smjestiti na udaljenosti od jednog metra s istočne strane prozora. Smjestimo li ga na stranu gdje ima previše sunca, potrebno je na prozor staviti sjenilo. Najbolje je da svjetlo pada odozgo na akvarij, a to postižemo umjetnim osvjetljenjem.

B. ODABRATI ODREĐENU VELIČINU

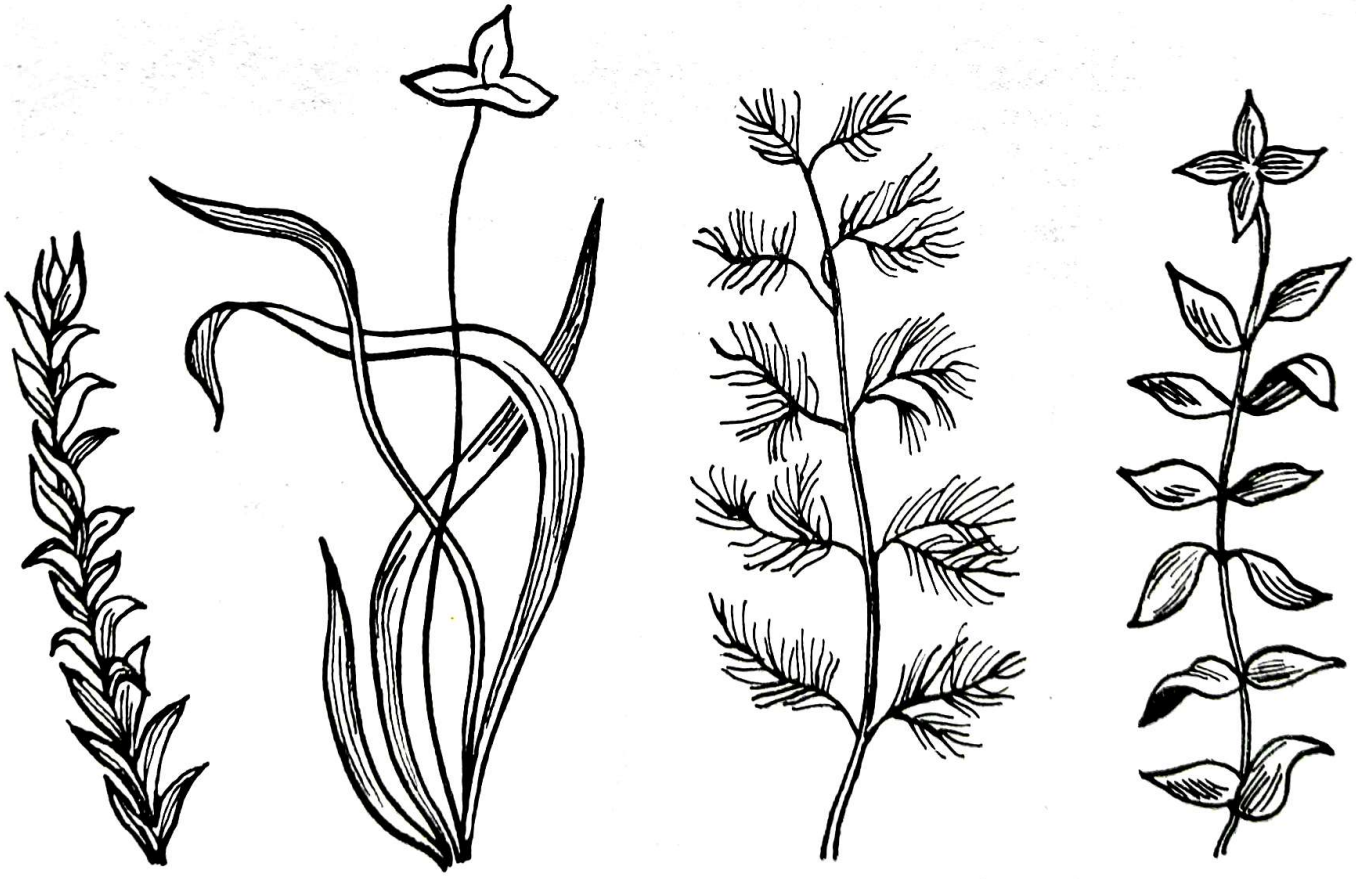
Najbolji je akvarij s kovanim okvirom unutar kojega je staklo. Ako nemamo takav akvarij, možemo se poslužiti staklenim akvarijem bez kovanog okvira ili posudom od akumulatora koju prethodno moramo dobro oprati. Preporučuje se akvarij veličine 42×28×28 centimetara koji sadrži oko 32 litre vode. To je akvarij srednje veličine, najprikladniji za škole.

C. UREDITI AKVARIJ

Za unutrašnje uređenje akvarija treba nabaviti: pijesak, vodeno bilje, oko 4 kamena srednje veličine, staklenu posudu (petrijevu ili sl.) u koju će padati hrana prilikom hranjenja ribica, filter (pumpa) za pročišćavanje vode, grijač, staklo koje će služiti za pokrivanje akvarija i 4 čepa od pluta. Nakon što smo sve to pripremili počinjemo s unutrašnjim uređenjem akvarija.

Za srednje veliki akvarij potrebno je oko 10 kg pijeska. Prije nego što pijesak stavimo na dno akvarija valja ga temeljito isprati, a to se obavlja na ovaj način: razdijelimo pijesak u dvije posude (plastične kante ili slično), na nj nalijemo vodu iz slavine i miješamo. Kad smo dobro promiješali, ostavimo da stoji u posudi koju minutu (dok se pijesak ne slegne), a potom oprezno izlijemo nečistu vodu s pijeska i postupak s ispiranjem ponavljamo sve dotle dok se na površini ne pojavi čista voda. Ispiranje može trajati i dva dana, a to ovisi o tome koliko je pijesak prljav.

Sasvim isprani pijesak stavljamo na dno akvarija, a zatim sadimo obabrano bilje (stolisnik, uvija, vodena kuga i drugo). Sadimo ga izravno u pijesak ili u posebne posudice koje zatim uranjamo u pijesak. Za akvarij srednje veličine potrebno je oko 30 biljaka. Koliko će se biljaka staviti ovisi o veličini akvarija i samih biljaka. Biljke ćemo tako rasporediti da ih nešto više bude u stražnjoj polovici akvarija, kako bi prednji dio bio slobodniji za promatranje.



Slika 26. Najprikladnije biljke za akvarij (S lijeva na desno: vodena kuga, uvija, stolisnik i repulja)

Prije sadnje biljaka možemo u akvariju postaviti na neka mjesta kamenje. No mora biti dobro očišćeno (možemo ga prokuhati). Kamenje stavljamo da bi se ribice mogle skloniti u vrijeme razmnožavanja.

U prednju polovicu akvarija, na lijevu i desnu stranu, stavljamo na dno plitku staklenu posudicu (petrijevu ili sl.), u koju pada hrana što je dajemo ribicama, da se ne raspršiti po dnu akvarija.

Uređen akvarij punimo vodom. Moramo biti vrlo oprezni da voda pri tom ne podigne pijesak. Vodu lijevamo na podložen papir koji smo stavili iznad pijeska. Akvarij treba napuniti vodom 10 centimetara ispod gornjeg ruba akvarija.

Najbolje je da akvarij punimo odstajalom vodom i da ga takvom i nadolijevamo kad prethodna ishlapi. U napunjeni akvarij stavit ćemo filter za čišćenje. Postavit ćemo ga u desni ili lijevi stražnji dio akvarija, gdje smo prilikom sadnje bilja ostavili slobodan prostor. Filter ćemo staviti prema priloženoj uputi. Prema potrebi ćemo ga čistiti. Za čišćenje filtera nabavit ćemo staklenu vunu i ugljen, što se dobije u prodavaonici u kojoj se kupuje filter.

Na suprotnu stranu od filtera, također na stražnjem dijelu akvarija, pričvrstit ćemo grijač. Na prednju stijenku stavit ćemo termometar kako bismo mogli nesmetano promatrati temperaturu vode koja mora biti konstantna. U akvarij treba staviti i kamen za prozračivanje koji ima zadaću da u akvariju izjednačuje količinu kisika.

Tako uređen akvarij neka stoji oko 24 sata (najmanje), a onda u nj stavljamo ribice. Obično se na 2 litre vode stavlja jedna zlatna ribica. U akvariju možemo držati razne ribe, ali treba voditi računa o tome da grabežljive ribe budu same. Mogu se držati i pužići koji čiste stakla od algi. Prirodni čistači dna su i bezupke, ali one naprave više štete nego koristi jer podignu s dna akvarijsko bilje. Stoga se ne preporučuju za akvarij.

Posljednje što ćemo učiniti kad smo u akvarij spustili ribice i pužiće jest da na nj stavimo staklo koje onemogućuje ulaženje prašine. Osim toga na staklo stavljamo i žarulje koje osvjetljavaju i ujedno zagrijavaju akvarij. Staklo je odignuto sa šest čepova od pluta koje smo nalijepili na gornji metalni rub akvarija.

Ribice se hrane vrlo sitnom hranom. To je usitnjeni žumanjak, infuzorije, tubifeksi, vodenbuhe i slično. Možemo ih hraniti kupljenom hranom ili hranu pripremamo sami. Hraniti treba jednom dnevno zimi, a dvaput ljeti. Hrana se stavlja iznad staklene posudice (petrijeva ili druga), čiji smo dio prilikom pripremanja akvarija uronili u pješčano dno. Ribicama ne treba davati previše hrane, a višak moramo odstraniti iz akvarija.

Za održavanje akvarija potrebno je imati određeni pribor: staklenu i gumenu cijev, mrežicu za hvatanje ribica, štapiće sa žiletom za čišćenje stakla od algi, minij, boju, kist te odstajalu vodu za nadolijevanje. To je najnužniji pribor.

Čišćenje od suvišne hrane i otpadaka (izmet, uginule ribice, puževi i slično) obavljamo jednom dnevno. Otpatke vadimo pomoću staklene cijevi. Ako ima previše algi na staklu akvarija, odstranit ćemo ih žiletom. Primijetimo li da je u akvariju manje vode, nadolit ćemo odstajalu vodu koju uvijek treba držati pokraj akvarija. Generalno čišćenje obavljamo jednom godišnje, što ovisi o tome kako smo održavali akvarij svakog dana i da li nam je kovani dio akvarija počeo rđati. U tom slučaju ćemo iz akvarija sve izvaditi i temeljito ga urediti, kako je opisano. Kovani okvir dobro ćemo pregledati i, ako je potrebno, premazati minijem i bojom.

Život u akvariju, koji u minijaturi predstavlja životnu zajednicu slatkih voda, potrebno je što više iskoristiti za rad u nastavi i grupi mladih prirodnja-

Slika 27. Pravilno uređen akvarij

ka i biologa. Zato 2 — 3 učenika, dobrovoljca, prate život u akvariju. To je privlačno za djecu, pa će se mnogi članovi grupe opredijeliti za taj posao.

U akvariju se može promatrati život biljaka i životinja, (rast, razvoj, razmnožavanje, disanje, uzimanje hrane i drugo). Sve što opažaju u akvariju, zabilježit će mladi prirodnjaci ili biolozi u svoje dnevnike. Svakodnevno treba pratiti i održavati život u akvariju. U prikazanu križaljku mogu se unositi zanimljivi podaci. Najzanimljivije podatke o promatranim životinjama i biljkama učenici mogu iznositi pred svojom grupom te izlagati u izložbenom prostoru ili na izložbi krajem školske godine. Najuspjelije i najzanimljivije opise mogu ponuditi časopisu »Priroda« ili nekom dječjem listu.

Akvarij — moja promatranja i radovi

Ime i prezime: _____

Razred: _____ Grupa: _____

Datum promatranja	Obavljeni radovi oko akvarija	Zanimljiva opažanja
8. X 1976.	Nahranio sam ribice kupljenom hranom. Hranu sam usuo iznad staklene posude.	Oko hrane su se vrlo brzo okupile sve ribice. Hranu su uzimale vrlo proždrljivo. Zaključio sam da su dobro ogladnjele.
10. X 1976.	Očitao sam temperaturu vode. Iznosila je oko 17°C. Očistio sam prednji dio stakla od algi.	Pužići premalo čiste staklo od algi. Promatrao sam kako to obavljaju. Stružu po staklu prednjim dijelom tijela.

5. UZGAJANJE ALGI I DRUGIH BILJAKA

Uzgoj biljaka mnogo je jednostavniji od uzgoja životinja u živom kutiću. Za uzgoj biljaka, ovisno o vrsti, odabrat ćemo povoljno mjesto i uzgajati one koje se mogu upotrijebiti u radu s grupom ili za demonstraciju i eksperimente u razredu. Sve što je potrebno za uzgoj i promatranje opisano je u vježbi za mlade cvjećare.

Za uspješan uzgoj biljaka treba napraviti plan rada. U živom kutiću uzgajaju se biljke koje lako održavamo. To su: pelargonija, puzavac (tradeskancija), begonija, filodendron, fikus, razni kaktusi, ružmarin, limun i druge.

Osim lončanica u živom kutiću se mogu uzgajati i druge biljke: povrće, žitarice i slično, što ovisi o zadacima i planu koji je grupa postavila. Treba uzgajati i vodeno bilje koje ćemo upotrijebiti u nastavi i u radu grupa (vodena kuga, vodena leća, razne alge i bilje za akvarij s ribicama).

Što će se uzgajati i kada, da li sezonski (prema potrebi) ili tokom čitave godine, odredit će sama grupa.

I prilikom uzgoja biljaka u živom kutiću nužna je dobra organizacija rada. Neki učenici moraju brinuti i o tome. Poslove u kutiću obavljat će dežurni ili posebno zaduženi učenici koji će ujedno i promatrati biljke. Preporučuje se da se napiše raspored rada pojedinih članova grupe i raspored dežuranja u živom kutiću, kako bi se uvijek znalo tko je i kada zadužen za pojedine poslove.

Budući da je uzgoj biljaka lončanica opisan u vježbama za mlade cvjećare, na ovom mjestu dajemo primjer kako treba uzgajati alge.

Za uzgoj algi treba pripremiti mjesto gdje će se smjestiti posuda (akvarij) s algama. Obično je za njihov uzgoj potrebno manje danjeg svjetla. Zato ćemo ih staviti na slabije osvijetljeno mjesto.

Pripremit ćemo akvarij ili staklenku veličine 3 — 4 litre. Na dno posude za alge stavit ćemo pijesak, a na nj ćemo oprezno, kao i na akvarij za ribice, naliti vodu. Najbolje je upotrijebiti vodu iz bare iz koje smo donijeli alge. U tako pripremljeni akvarij stavimo alge (ne previše, jer se brzo razmnožavaju).

Pripremljeni akvarij s algama promatrat će zaduženi učenici, a svoja opažanja bilježit će u dnevnik rada.

Promatrati se može intenzitet fotosinteze u pojedinim danima s više ili manje svjetlosti, razmnožavanje, rast, pojava drugih algi i njihovo množenje. Mogu se promatrati i promjene algi pod mikroskopom. Učenici će sakupljati plin koji nastaje prilikom fotosinteze i dokazati ga pred grupom ili razredom. Može se mjeriti temperatura vode. Dakle mnogobrojne su mogućnosti promatranja algi u živom kutiću.

Učenici promatrači unijet će u dnevnik rada ove podatke:

Datum promatranja	Opažanja i radovi oko algi
21. IV 1976.	U akvarij sam stavio pet nitastih algi.
29. IV 1976.	Iz algi su izlazili mnogobrojni mjehurići. Temperatura vode, koju sam izmjerio bila je 16°C.

Zapažanja o algama također se mogu iznositi pred grupom ili razredom, o čemu će odlučiti grupa ili promatrači algi. Učenici koji promatraju alge pripremit će ih i za promatranje u razredu (mikroskopom).

Iznijeli smo samo neke primjere o tome što se i kako može uzgajati u živom kutiću, nužne za rad u grupi i u nastavi. Jasno je da grupa može uzgajati i druge životinje i biljke. Od životinja se npr. vrlo lako uzgajaju gušteri, školjkaši, kornjače, zamorci, miševi, žabe itd.

Svrha je ovih primjera bila da se pokaže učenicima kako je jednostavno, a korisno i zanimljivo promatrati život biljaka i životinja iz neposredne blizine, na dohvat ruke. Rad u živom kutiću treba da osposobi učenike za samostalan rad, da ih nauči promatrati, uočavati i zaključivati. Učenik treba da stekne smisao za kolektivan rad i pravilan odnos prema radu.

Radom u živom kutiću stječu se prava znanja o životu i njegovim promjenama. Tu se vidi ovisnost biljaka i životinja u mnogim uvjetima, u neposrednoj blizini promatra se razmnožavanje, razvoj i rast. Učenici izvode razne eksperimente, što je, uz sve navedeno, neprocjenjiva vrijednost u stjecanju znanja iz prirodnih znanosti.

Neka primjeri u ovom priručniku posluže za što bolju organizaciju uzgoja i upoznavanje mnogih biljaka i životinja koje ovdje nisu navedene.

Literatura

1. Alinger: Prepariranje i konzerviranje životinja, Nakladni zavod Hrvatske, Zagreb, 1948.
2. Bikadorov I.: Akvarij, »Priroda«, br. 2, 1970.
3. Constantini F.: Učim na pokusima, Tehnička knjiga, Zagreb, 1971.
4. Čmelnik Stjepan: Kako ću upoznati pojave života, Školska knjiga, Zagreb, 1954.
5. Đurman - Gračan: Pokusne parcele, Školska knjiga, Zagreb, 1954.
6. Filipan Tugomir: Prilog poznavanju ukupne zagađenosti zraka nekog okoliša, »Sigurnost«, br. 1, 1972.
7. Gamulin - Brida H.: Pollution de la mer et sa protection avec regard special a la mer Adriatique, Bari, 26—30 aprile 1972.
8. Grđić Bosiljka: Praktikum iz fiziologije bilja, Školska pnjiga, Zagreb, 1955.
9. Grubić Milan: Metodika nastave poznavanja prirode i biologije, Pedagoško-književni zbor, 1963.
10. Grubić Milan: Botaničke ekskurzije u šume i vode, more i planine, Školska knjiga, Zagreb, 1960.
11. Grubić Milan: Vrtić u školi, Školska knjiga,, Zagreb 1955.
12. Grubić Milan: Upoznavanje mikroorganizama, Pedagoško-književni zbor, Zagreb, 1955.
13. Kaman Milan: Mladi biolog, I zoološki dio, Zagreb, 1947.
14. Kawasaki Mami: Vječna ikebana, Mladost, Zagreb, 1971.
15. Köhler Zvonimir: O tlu, Pedagoško-književni zbor, Zagreb, 1955.
16. Lustenberger Verner: Školski rad po grupama, izdanje Pedagoškog društva NR Srbije, 1959.
17. Matoničkin - Pavletić: Život naših rijeka, Školska knjiga, Zagreb, 1972.

18. Meyer Ernst: Grupni oblici rada u nastavi, Pedagoško-književni zbor, Zagreb, 1957.

19. New Unesco source book for science teaching, Unesco, Paris, 1973.

20. Poljak Vladimir: Didaktika za pedagoške akademije, Školska knjiga, Zagreb, 1970.

21. Poljak Vladimir: Praktični radovi u školi, Školska knjiga, Zagreb, 1968.

22. Popovi P. i Popov: Praktikum za nastavu biologije, Beograd, 1957.

23. Grupa autora: Prirodne znamenitosti Hrvatske, Školska knjiga, Zagreb, 1973.

24. Ristić Mihajlo: Gajenje riba u akvariju, Nolit, Beograd, 1973.

25. Seunik Vera: Praktikum eksperimentalne nastave biologije — nauke o čovjeku, Sveučilište u Zagrebu, 1967. (skripta)

26. Šikić Čedomil: Atlas drveća i grmlja, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1973.

27. Tomšič Janez, Mratović Bogdan: Botanična opazovanija in eksperimenti brez mikroskopa, Državna založba Slovenije, Ljubljana, 1954.

28. Wehner Wolfgang: Kleine terrarien — kunde, Urania-Verlag. Leipzig — Jena — Berlin

29. Vitak August: Moderni grupni rad, Zavod za izdavanje udžbenika, NR Srbije, 1960.

30. Vitak August: Osnovni problemi grupnog rada, Zavod za izdavanje udžbenika, NR Srbija, 1960.

31. Wundermann Inderborg: Cvijeće u stanu, Naprijed, Beograd, 1946 — 1971.

32. Zelenko Ljerka: Cvijeće u kući, Nakladni zavod Znanje, Zagreb, 1971.

33. Introducing living things, nuffield biology, Text I, longmans, Green and Co Ltd, 48 Grosvenor Street, London W. 1, Penguin Books Ltd, Harmondsworth, Middlesex, England, The Nuffield Foundation 1966.

34. Maurice F. Strong: Očuvati sredinu je imperativ za ceo svet, »Pregled«, br. 2, 1975.

IZDAVANJE OVE KNJIGE SUFINANCIRALA JE REPUBLIČKA SAMOUPRAVNA INTERESNA ZAJEDNICA ODGOJA I OSNOVNOG OBRAZOVANJA SR HRVATSKE

školske novine